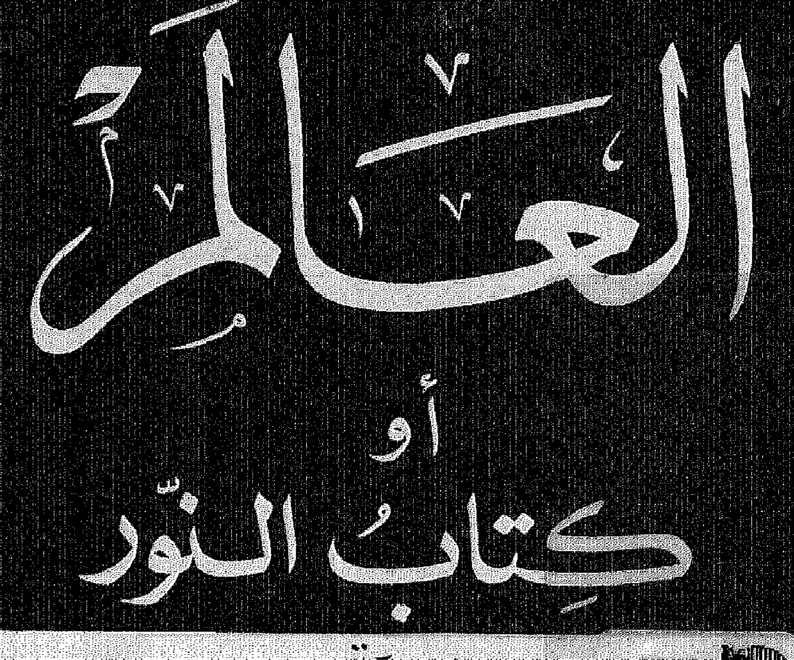
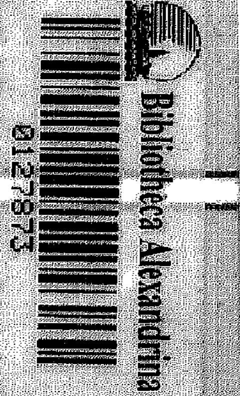
دراسات فلسفية

رينيه ديكارت



ترجمة

اميل خوري





رنيه ديكارت

العالم
أو
كتاب النور

ترجمة وتعليق
اميل خوري

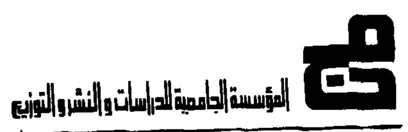
دار المنتخب العربي
للدراسات والنشر والتوزيع

الطبعة الأولى

1419هـ - 1999م

دار المنتخب العربي
للدراسات والنشر والتوزيع
ص. ب : 113/6311 - بيروت - لبنان

توزيع



بيروت - الحمراء - شارع اميل اده - بناية سلام - ص.ب: 113/6311 لبنان
هاتف: 791123/4 / 802428(01) - 220924(03) - فاكس: 603654(01)
المصيطبة - شارع بارودي - بناية طاهر - هاتف: 311310 - 301030(01)

- 1 -

ديكارت في المرحلة الفكرية الأولى من حياته

درج مؤرخو الفلسفة الديكارتية على تقسيم حياة ديكارت الفكرية كما ظهرت في مؤلفاته إلى ثلاث مراحل رئيسية[1]:

أولاً ـ مرحلة المنهج والعلوم: وتشمل كتاباته الأولى (1617-1627) ومؤلفه غير المستكمل «قواعد لقيادة الفكر» (1628) وكتاب «العالم» (1633) وهو قسمان: «العالم أو كتاب النور» ويعالج فيه مسائل وجودية وفيزيائية متعددة، وكتاب «الإنسان» وفيه يعالج المسائل المتعلقة بالكائن البشري خصوصاً من حيث هو جسد وحواس. وينهي ديكارت هذه المرحلة بكتابه «مقالة الطريقة» (1637) حيث يعيد عرض منهجه وبعض أهم النقاط في فلسفته، وقد أضيفت ثلاثة أبحاث عملية إلى هذا الكتاب: «علم البصريات» أو مبحث انكسار الضوء (La dioptrique)، والهندسة والشهب.

ثانياً ـ المرحلة الفلسفية البحتة: تعمق فيها ديكارت في بحث المسائل الفلسفية خصوصاً الميتافيزيقية منها، وتتجسد هذه المرحلة بكتاب «التأملات» مع الاعتراضات التي أبداها الخصوم عليه، ورده على هذه الاعتراضات.

ثالثاً ـ المرحلة الفلسفية ـ الأخلاقية: وهي تظهر في بعض مراسلاته مع الأميرة إليزابيت الهولندية وكريستين ملكة السويد، وفي كتابه «انفعالات النفس» الصادر سنة 1649. وفي هذه المرحلة يعيد ديكارت عرض فلسفته في

---

(1) الدكتور نجيب بلدي، ديكارت وسلسلة نوابغ الفكر الغربي، دار المعارف بمصر، الطبعة الثانية، ص 47 -51.

كتاب أراده أن يكون شاملاً وأكاديمياً هو كتاب «مبادىء الفلسفة» المنشور باللاتينية في سنة 1644. ومما يتضح من هذا الكتاب بالذات أن ديكارت لم يعدل في الجوانب المهمة من فلسفته، ولم يضف أي نظرية ذات شأن إلى ما كان قد أنهاه في المرحلتين الأولى والثانية.

لا بل يمكننا القول أن ديكارت، باستثناء مباحثه الأخلاقية، لم يأتي بشيء في المرحلتين الثانية والثالثة إلا وكان قد ذكره بطريقة أو بأخرى في المرحلة الأولى.

وهذه هي صورة لفلسفته كما بدت من خلال كتاباته في هذه المرحلة:

أولاً ـ نظرية الشك المنهجي (الشك كخطوة أولى للفيلسوف على طريق المعرفة): وقد عبر عنها بكل الوضوح الممكن في القاعدة الثامنة حين وضع الحقائق كلها موضع البحث أو الامتحان بقوله: «. . . لتعط أشد الأمثلة قوة. الرجل الذي يطرح كمشكلة للبحث كل الحقائق التي يكتمل بها العقل الإنساني (بحث يجب أن يقوم به كل العاملين بجدية للارتقاء إلى مستوى الحس السليم، مرة على الأقل في حياتهم). . .»[2].

ثانياً ـ نظرية المعرفة: عالجها في مبحث علم البصريات وفي كتاب «الإنسان» وفي «قواعد لقيادة الفكر»، باحثاً عن المعارف اليقينية التي يعتبر العقل البشري «قادراً على اكتسابها» وعن الطرق الموصلة إلى هذه المعارف.

وكان يرى أن الحقيقة (أو المعرفة اليقينية) الأولى التي يبلغها العقل البشري ـ أو بالأحرى التي تبلغه هي (طالما أنها حدس قبلي محض) ـ هي حقيقة معرفية: «معرفة الفهم الخالص»[3]، تليها معرفة الوجود وسائر أدوات المعرفة الأخرى[4] (المخيلة، الحواس)[5].

---

(2) ديكارت، **المؤلفات الفلسفية** édition de F. Alquié, Garhier, tome I, 1963, les règles pour la direction de l'esprit, Régle VIII, p 118.

وبالفعل كل مرة سأشير فيها أثناء البحث إلى المؤلفات، إنما سأكون قد عنيت هذه الطبعة بالذات، سواء منها الجزء الأول أو الثالث.

(3) المرجع نفسه، ص 119.

(4) نفسه، ص 118. والواقع أن الفهم (entendement) عند ديكارت هو «الـ Intellect» اللاتيني. وهو بهذا المعنى لا يختلف عن العقل أو القوة العاقلة.

(5) الموضع نفسه.

ويعتبر هذا الرأي على جانب كبير من الأهمية لأنه يظهر تقدم المعرفة على الوجود في الفلسفة الديكارتية، وهو ما أضحى تقليداً بالنسبة للفلسفة الحديثة بكاملها، اكتسب فيه ديكارت دور الريادة، فعدّ عن جدارة «أبا الفلسفة الحديثة».

ولقد درس ديكارت هذه المعرفة انطلاقاً من عنصريها المكونين:

أ ـ الذات العارفة: بملكاتها الأربع (الفهم، المخيلة، الحواس، والذاكرة)[6].

ب ـ الموضوع المعروف: أي المعطيات الفطرية أو الطبائع البسيطة المعروفة بديهياً، وطريقة معرفة شيء انطلاقاً من شيء آخر، وأخيراً الأشياء التي نستطيع بالتحديد استنتاجها من المعطيات الفطرية[7].

ثالثاً ـ المنهج (أو الطريقة): وأساسه الذي لم يطرأ عليه البتة أي تعديل فيما بعد، عمليتان عقلانيتان محضتان هما الحدس والاستنتاج[8] (حدس القضايا البسيطة، البديهية، الفطرية، واستنتاج القضايا المركبة انطلاقاً منها). وكل ما عدا ذلك ـ من تحايل وتركيب وإحصاء مما ورد في مقالة الطريقة[9] ـ ليس إلا من قبيل التفصيل التقني الذي عرض بأوسع ما يمكن في «القواعد» والذي أجملته القاعدة الخامسة نهائياً بالقول: «كل الطريقة تكمن في ترتيب وتنظيم المواضيع التي نوجه إليها نظر فكرنا بغية اكتشاف حقيقتها. ونحن نراها بدقة إذا حولنا القضايا المعقدة والغامضة إلى قضايا أكثر بساطة، وإذا حاولنا بعد ذلك، ذهاباً من حدس القضايا البسيطة، إن نرتفع وبالدرجات

---

(6) المرجع نفسه، القاعدة الثانية عشرة، ص 135. ومن الواضح أنه يضيف هنا الذاكرة إلى الفهم والمخيلة والحواس التي ذكرها في القاعدة الثامنة.

(7) الموضع نفسه.

(8) المرجع نفسه، ص 87؛ وما ينبغي أن يلاحظ هنا أن هذا لا يعني فقدان كل دور للتجربة وللحواس من الفلسفة الديكارتية. على العكس، إن هذا الدور كان دائماً موجوداً، وإن لم يكن هو الدور الرئيسي. إلا أنه كان في البداية (في المرحلة الفكرية الأولى) ذا وضع متردد ـ لا بل غاب كل أثر إيجابي له عن كتاب «العالم» ـ لكنه ابتداء من «مقالة الطريقة» أخذ طريقه للاستقرار (حول دور التجربة والأحكام الحسية انظر أدناه ص 11 -15 وأيضاً ص 39).

(9) ديكارت، **مقالة الطريقة**، ترجمة جميل صليبا، ط 2، بيروت 1970، ص 104.

نفسها إلى معرفة بقية القضايا»[10].

رابعاً ـ نقاط أخرى: الكوجيتو ووحدة العلوم: تناول ديكارت بصورة أو بأخرى، في هذه المرحلة كذلك، كثيراً من الآراء الفلسفية التي تم تعميقها أو اشتهرت فيما بعد فالكوجيتو أي الـ«أنا أفكر أنا موجود» لا يختلف كثيراً عما يقوله في القاعدة الثالثة: «كل أنسان يدرك بالحدس أنه موجود وأنه يفكر. . .»[11].

أما وحدة العلوم التي أشار إليها في مقدمة كتابه المتأخر «مبادىء الفلسفة» بقوله إن الفلسفة شجرة جذورها المتيافيزيقا وجذعها العلم الطبيعي وفروعها الطب والميكانيكا والأخلاق[12]، فقد عبر عنها بصورة معمقة ورائعة في القاعدة الأولى من «قواعد لقيادة الفكر» بقوله: «إن كل العلوم ليست في الواقع سوى الحكمة الإنسانية التي تظل واحدة ومماثلة لنفسها أياً كان اختلاف المواضيع المطبقة عليها. . . إن بين العلوم من الترابط والاتصال ما يجعل من الأسهل أن ندرسها مجتمعة من أن نفصل واحداً منها عن البقية. إن من يريد البحث بجدية عن حقيقة الأشياء عليه ألا يقوم باختيار علم معين، لأن الأشياء جميعاً تتوحد فيما بينها برباط من التفاعل المتبادل»[13].

(10) **المؤلفات**، ج1، ص 100.

(11) المرجع نفسه، ص 87.

(12) د. نجيب بلدي، **ديكارت**، ص 144.

(13) **المؤلفات**، ج 1، ص 78 -79.

- 2 -

موقع كتاب «العالم» في فلسفة ديكارت

منهج الفيزياء الديكارتية

عندما شرع ديكارت في صياغة كتابه الشهير «العالم» كان قد حدد مسبقاً موقع هذا الكتاب بالضبط من فلسفته. لذلك قصره على المسائل الوجودية - باعتبار أن المسائل المنهجية والمعرفية سبق بحثها في كتاب «القواعد» - باستثناء فصل واحد تطرق فيه إلى مسألة معرفية - منهجية رآها على جانب من الأهمية فأراد إبرازها مجدداً، مع أنها سبق وظهرت بصور مختلفة في كتاباته من قبل، ألا وهي مسألة الفرق بين «الإحساس والشيء المحدث له»[1]، أي بين الصورة المحسوسة أو «الفكرة التي تتشكل في مخيلتنا»[2] عن الشيء وبين حقيقة هذا الشيء، نظراً لعلاقة هذا الموضوع المباشرة بعلم الفيزياء. فالفيزياء، على عكس العلوم الأخرى (كالرياضيات مثلاً)، هي دراسة الأشياء أو الظاهرات المحسوسة، وطريقنا لإدراك هذه الظاهرات هو - كما يعلم الجميع، أو على الأصح كما يتوهمون - الإحساس.

يتبنى ديكارت في هذا الفصل طريقاً آخر لإقامة علم الفيزياء يختلف عن الإدراك الحسي المشكوك في مصداقيته. فكيف لنا أن نؤسس علماً على معرفة غير يقينية؟ إن الجميع «يظنون عادة أن الافكار التي في فكرنا مشابهة

---

(1) ديكارت، **العالم**، ص 49 (وكل مرة سأشير فيها خلال البحث إلى كتاب العالم، إنما أكون قد عنيت الترجمة التي قمت بإعدادها والواردة لاحقاً).

(2) الموضع نفسه.

تماماً للمواضيع التي تصدر عنها»[3]. لكن ما الذي يؤكد هذا الأمر؟ يقول ديكارت: «إنني لا أرى حجة نأمن معها إلى صحة ذلك، بل ألاحظ، على العكس، عدة تجارب يجب أن تجعلنا نشك فيه»[4].

إن الحواس غالباً ما تخدعنا، ولا يمكن بأي حال اعتبار الإحساسات معارف مطابقة للواقع فمثلاً «لو كانت حاسة السمع تحمل إلى فكرنا الصورة الحقيقية لموضوعها، لكان يجب أن تجعلنا بدل أن ندرك الصوت، أن نتصور حركة أجزاء الهواء الذي يرتجف، بناء على ذلك، بإزاء آذاننا»[5]ولو كانت حاسة اللمس تهبنا إحساسات مطابقة لما كانت تجعلنا «نتصور عدة أفكار، لا تشبه، بشكل من الأشكال، المواضيع التي تحدثها»[6] كفكرتنا عن الدغدغة التي لا تشبه في شيء ما هو كائن في الريشة ويحدث فينا هذا الإحساس، وقس على ذلك بالنسبة لسائر الحواس. لذا ينبغي على العالم ألا يركن إلى حكمها إذا ما بغى العلم اليقين. هذا ما سبق وشرحه ديكارت بكثير من التفصيل في كتابه «قواعد لقيادة الفكر»، حين بحث نظرية المعرفة وتطرق لشروط مصداقيتها ومنهجها معتبراً أن عمليتين عقليتين صرفتين من شأنهما وحدهما بلوغ العلم اليقين، وأعني بهما الحدس والاستنتاج، حتى إذا ما انتقل من العام إلى الخاص ـ أي من بحث نظرية المعرفة ككل إلى دراسة علم معين بالذات (الفيزياء) ـ حاول تطبيق هذا المنهج بحذافيره فاعتبر أن سائر قوانين الطبيعة «تنتج بلا أي ريب من هذه الحقائق الأزلية التي اعتاد الرياضيون أن يسندوا إليها أكثر براهينهم يقينية وبداهة: أقول من هذه الحقائق التي علمنا الله نفسه إنه، قد رتب كل شيء في عدد ووزن وقياس، تبعاً لها، والتي معرفتها طبيعية لنا. . .»[7].

ومن الواضح أن هذا المنهج يتطابق على أكمل وجه مع المنهج العام، بما أن الحقائق الخالدة ـ التي رتب «كل شيء تبعاً لها»، والتي تشكل أصل ومنبع القوانين الفيزيائية ـ هي أولاً معارف طبيعية (أو حدسية)، وبما أن قوانين

---

(3) الموضع نفسه.
(4) الموضع نفسه.
(5) المرجع نفسه، ص 50.
(6) الموضع نفسه.
(7) المرجع نفسه، ص 90.

علم الطبيعة هي ثانياً معارف تنتج (أو تستنتج) منها بلا أي ريب. وبذلك تبدو هذه القوانين ـ التي يقول عنها كواريه إنها «قوانين وضعت لأجل الطبيعة أي قواعد لا يمكن للطبيعة أن لا تطابقها [8]ـ في غنى عن أية تجربة، حتى «إن الذين سيعرفون بما فيه الكفاية، أن يفحصوا لازمات هذه الحقائق والقواعد، سيسعهم أن يعرفوا النتائج من أسبابها، أو سيسعهم حسب التعبير المدرسي الإتيان ببراهين قبلية على كل ما يمكن حدوثه. . .»[9].

والواقع أن ديكارت، الذي سادت منهجه في كتاب «العالم» نفحة عقلانية مطلقة، بارزة الظهور، قدم في «مبادىء الفلسفة» ـ وهو الكتاب الذي أعاد فيه عرض مذهبه بعد اضطراره للامتناع عن نشر كتاب العالم على أثر محاكمة غاليليه [10]ـ شروحات إضافية طالت المنهج، وبعض جوانب المذهب الثانوية، واعتبرت ذات أهمية قصوى، نظراً لقيامها برد الاعتبار لدور التجربة في علم الطبيعة، فبات من الضروري بالنسبة لدارس الفيزياء الديكارتية التطرق إليها، فإذا كان صحيحاً أن منتهج الديكارتية يستطيع، كما ورد في كتاب «العالم»، أن «يعرف النتائج من أسبابها»، أو «الإتيان ببراهين قبلية على كل ما يمكن حدوثه»، فإن هذه النتائج أضحت في «المبادىء» لامتناهية وبات

---

(8) **المؤلفات**، ج 1، ص 357 وكذلك: .(Koyré, **Etudes galiléennes**, Hermann 1939, III, 159).

(9) **العالم**، ص 90. والجدير بالذكر أن ديكارت يحدد مكان هذا الحدوث (.. في العالم الجديد). لكنني في النهاية وجدت أن لا فرق بين العالم الجديد المتخيل والعالم المنظور الحقيقي. لذا لم أر ضرورة لذكر هذا التحديد هنا (راجع أدناه).

(10) غاليليو غاليليه (إيطالي، 1563 -1642) أحد أعظم الفيزيائيين الذين عرفتهم البشرية عبر العصور. انحاز إلى نظرية كوبرنيكس (نقولا كوبرنيكس، بولوني 1473 -1543) في دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس كما عرضها في كتابه «في دوران الأفلاك السماوية» الصادر قبل موته بعدة شهور، أي في السنة 1543، هذه السنة التي تعتبر «نهاية القرون الوسطى وبداية الأزمنة الحديثة» (مارسيل بارجوني ـ هورو، **ديكارت**، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت 1974، ص 30).

عرض غاليله أدلته على صحة سستام كوبر نيكس الكوني في كتاب «محاورات» (1632)، فأدانته محكمة التفتيش الكنسية لأنه اعتنق ودافع عن «نظرية خاطئة ومعاكسة للكتاب المقدس» وحرمت كتابه. (المرجع نفسه، ص 143 -144).

وكانت ردة فعل ديكارت على ذلك، الامتناع عن نشر كتاب «العالم» الذي تبنى نظرية كوبرنيكس ـ غاليليه. ولم يعرف هذا الكتاب النور إلا بعد موت ديكارت (انظر أدناه).

ما يحصل في الواقع إمكاناً واحداً من أصل ما لا يتناهى من الإمكانات التي نستطيع استنتاجها من قوانين الطبيعة، هذا الإمكان، وحدها تستطيع التجربة تحديده: «إن المبادىء التي شرحتها أعلاه[11]، هي من الاتساع بحيث يمكننا أن نستنتج منها، من الأشياء أكثر بكثير مما نرى في العالم... لذا سأقوم هنا بوصف مختصر للظاهرات الرئيسية التي ننوي البحث عن أسبابها، وليس الأسباب بنتائجها، بل لكي نستطيع الاختيار بين ما لا يتناهى من النتائج التي بالإمكان استنتاجها من الأسباب نفسها...»[12].

المنهج إذن بقي هو نفسه في «العالم» كما في «مبادىء الفلسفة»: شرح النتائج بأسبابها أي الانطلاق من السبب للوصول إلى نتيجة، تبعاً لمنهج الـ«حدس - استنتاج» أما التجربة التي عبر عنها هنا دون أدنى شك بـ«الوصف المختصر للظاهرات الرئيسية»، فلقد ذكرها مباشرة شارحاً ضرورتها في مثال تفصيلي وذلك مع أول انتقال له من المادة إلى الكائنات المادية: فإذا كانت معرفة المادة باعتبارها امتداداً هندسياً محضاً، إضافة إلى معرفة قوانينها، يمكن أن تحصل دونما حاجة ماسة إلى التجربة، فإن أول كائن مادي ينبغي أن تمر معرفته بالضرورة عبر التجربة: «لقد لاحظنا أعلاه أن الأجسام التي تؤلف الكون مصنوعة كلها من المادة نفسها التي هي قابلة للقسمة إلى كل أصناف الأجزاء، والتي قسمت بالفعل إلى عدة أقسام حركت بصور مختلفة، دائرية بطريقة ما... لكننا لم نستطع أن نحدد حجم هذه الأجزاء ولا سرعة تحركها ولا الدوائر التي تتبعها، لأنه لما كان بوسع الله أن يرتب هذه الأشياء بما لا يتناهى من الطرق، فإنه بالتجربة وحدها وليس بقوة التفكير، يمكننا معرفة أي من كل هذه الطرق قد اختار...»[13].

وبذلك تأخذ القاعدة الخامسة من قواعد الفكر - حيث يوجد نص غريب، نوعاً ما عن مسيرة ديكارت الفكرية، يسخر فيه من «الفلاسفة الذين يهملون التجربة ثم يتخيلون أن الحقيقة ستولد من دماغهم كما ولدت مينرفا

(11) أي قوانين الطبيعة.

(12) **المؤلفات**، ج 3 ص 223 -224، الفكرة نفسها وردت في مقالة الطريقة (راجع **مقالة الطريقة** ترجمة صليبا، ص 198 -200).

(13) **المؤلفات**، ج 3، ص 249.

من دماغ جوبيتر»[14]- مكانها الصحيح، ولا تعود للظهور بمظهر التناقض الفاضح مع المنهج الديكارتي الذي يتراجع بدوره قليلاً عن مثاليته المطلقة، مفسحاً المجال أمام دور أكبر لتجربة حسية معقلنة يمكنها أن تكون دليلنا إلى معارف كلية اليقين، - كمعرفتنا بوجود الأشياء الخارجية أو معرفتنا باتحاد النفس بالبدن[15]- أو إلى تصورات مطابقة (للواقع) كإدراك «الحجم والهيئة والعدد التي توجد في الأشياء بنفس طريقة وجودها في حواسنا، أو بالأحرى بالطريقة نفسها التي يجعلنا الفهم ندركها بها»[16]. هذا هو الحكم الحسي الذي يقودنا إلى المعرفة ويساهم في إقامة العلم. أما ذلك الذي يمكنه أن يوقعنا في الخطأ، والذي يحذرنا ديكارت منه طويلاً، فهو وريث الأحكام المسبقة لمرحلة الطفولة[17] مثال حكمنا على اللون بأنه في عيوننا مماثل لما هو في الأشياء[18].

ويرى ديكارت أن على المرء أن يستعين بالعقل أو بالاستدلالات الهندسية ليرتقي بالحكم الحسي إلى مرتبة الحقيقة. مثال ذلك: «تبدو لنا الأرض بادىء ذي بدء أكبر بكثير من كل الأجسام الأخرى الكائنة في العالم، كما يبدو القمر والشمس أكبر من النجوم... لكن إذا صححنا خطأ نظرنا باستدلالات هندسية لا تخطىء... فسنجد أن القمر أصغر من الأرض وأن الشمس أكبر من الاثنين بكثير... وسنعرف أيضاً، بتوسط عيوننا عندما يساعدها العقل أن المشتري يبعد عن الشمس أكثر من مئتي ضعف قطر الأرض... الخ»[19].

وهكذا يكون ديكارت قد أكمل حل مسألة المحسوس أي علاقة التجربي بالقبلي حلاً يحفظ لكل عنصر من عناصرالمعرفة - (الحسي والعقلاني، التجربي والقبلي) - دوره رغم بقاء هذا الحل عقلانياً في جوهره.

---

(14) **المؤلفات**، ج 1، ص 100 -101.

(15) **المؤلفات**، ج 3، ص 146 -147.

(16) نفسه، ص 138 -139.

(17) نفسه، ص 139.

(18) نفسه، ص 138 -139.

(19) نفسه، ص 224.

- 3 -

المادة

ليست الطبيعة عند ديكارت سوى «المادة... مع كل الصفات التي نعتها بها، مفهومة كلها مجتمعة...»[1].

وبما أن مفهومه للمادة هو مفهوم هندسي ذري، فإن فيزياءه هي عقلانية ميكانيكية.

إن كل الصعوبات التي يواجهها الفلاسفة في فيزيائهم لا تتأتى - بنظر ديكارت - إلا من غموض فهمهم للمادة: إذ أنهم يقرون بأنفسهم أن مادتهم الأولى «عويصة على الفهم إلى درجة عالية»[2].

وبما أن ديكارت لا يريد أن يستبقي في فلسفته إلا ما هو واضح، لا مجال للشك فيه، لذا لا بد من نزع أي غموض أو صعوبة يمكنه أن يصطدم بها. أولى هذه الصعوبات هو مفهوم الفلاسفة للمادة الأولى: «إن كل الصعوبة التي يواجهونها في مادتهم لا تأتي إلا من حيث إنهم يريدون أن يميزوها عن كميتها الخاصة بها وعن امتدادها الخارجي، أي عن الخاصية التي لها في أشغال حيز من المكان»[3].

لذا يرفض ديكارت في بحثه عن المفهوم اليقيني للمادة أن ينسب لها أية طبيعة فيها أدنى شيء «لا يسع مطلق إنسان أن يعرفه وبأكمل صورة ممكنة»[4]، فينفي عنها صور العناصر الأربعة والصور الأكثر خصوصية للأشياء

---

(1) العالم، ص 81.
(2) نفسه، ص 79.
(3) الموضع نفسه.
(4) نفسه، ص 77.

الأخرى كالخشب والمعدن، وينفي عنها كذلك سائر الصفات المحسوسة كالحرارة والبرودة والجفاف والرطوبة والخفة والثقل والطعم والرائحة والصوت واللون والضوء وأية «صفة أخرى مشابهة نستطيع القول أن في طبيعتها شيئاً ما غير معروف بدهياً لكل الناس»[5].

وهذا المفهوم للمادة سيعود ديكارت إلى عرضه دون أي تعديل يذكر في وصفه الشهير لقطعة الشمع في التأمل الثاني من كتاب التأملات:

«لنأخذ مثلاً هذه القطعة من شمع العسل: لقد أخذت لتوها من الخلية فلم تذهب عنها بعد حلاوة العسل الذي كان فيها، وما زالت بها بقية من أريج الزهور التي اقتطفت منها، لونها وحجمها وشكلها أشياء ظاهرة للعيان وهي جامدة وباردة ويسهل عليك أن تتناولها باليد، وإذا نقرت عليها خرج منها صوت. . .

ولكن ها هي ذي اقتربت من النار وأنا أتكلم، فماذا أشاهد؟ تتلاشى بقية طعمها، وتذهب رائحتها، ويتغير لونها، ويذهب شكلها، ويزيد حجمها وتصبح من السوائل، وتسخن حتى يكاد يصعب لمسها، ومهما تنقر عليها فلن ينعث منها صوت.

أما تزال الشمعة باقية بعد هذه التغيرات كلها؟ لا بد من التسليم بذلك. . . إنها ليست تلك الحلاوة التي في العسل ولا ذلك الأريج. . . ولا ذلك البياض ولا ذلك الشكل ولا ذلك الصوت. . .

إنها شيء ممتد لين متحرك. . يقبل من التغيرات عدداً كثيراً لا يحصى. .»[6].

هذا الوصف يذكرنا كثيراً بوصف أفلاطون للمادة الأولى، أو كما يجب أن يسميها «المبدأ اللامحدود الصرف»، الذي يصوره «بصورة المحل» ويشرحها «بصورة الذهب الذي يذوبه الفنان ولا ينفك يسكبه ويمره بكل الأشكال واحداً واحداً»[7].

---

(5) الموضع نفسه.

(6) ديكارت، **التأملات**، ترجمة عثمان أمين، مكتبة الأنجلو المصرية، ط 4، سنة 1969 ص 106-104.

(7) الدكتور جيروم غيث، أفلاطون، بيروت 1970، ص 104.

كما يذكرنا بالمفهوم الأرسطي للمادة الأولى، هذا المفهوم الذي يعتقد أرسطو أنه، ومفهوم أفلاطون للمبدأ اللامحدود، شيء واحد[8].

ديكارت من جهته ينفي الأمر تماماً مؤكداً أن مادته ليست المادة الأولى التي ذكرها الفلاسفة وقد جردت «من كل الصور والصفات، بحيث لم يبق فيها شيء يمكنه أن يكون مفهوماً بوضوح»[9] بل إنها «جسم حقيقي تام الصلابة، يملأ، وبصورة متساوية، كل أطوال وعروض وأعماق هذا الفضاء الكبير الذي وضعنا في وسطه فكرنا»[10].

هذا هو المفهوم الهندسي للمادة الذي يعيدها إلى كونها امتداداً صرفاً «ألا تختلف كميتها التي وصفتها عن جوهرها أكثر مما يختلف العدد عن الأشياء المعدودة»[11].

والحقيقة أنه لا يمكننا أن ننكر اقتفاء ديكارت في ذلك أثر أفلاطون الذي بالغ كما يخبرنا أرسطو في تصوير المادة تصويراً هندسياً، فحولها إلى سطوح[12]. كما أن إشارته للعدد دليل آخر على تأثره بأفلاطون، ـ ونحن نعرف مدى أهمية العدد في فلسفة أفلاطون (والفيثاغوريين) [13].

لكن التشابه حيناً، والتأثر حيناً آخر، لا يعنيان على الاطلاق التطابق. حتى أنه على العكس يمكننا القول أن هذه المحاكاة هي محاكاة سلبية، بمعنى أن نظرية ديكارت في المادة ما هي سوى قلب مفهوم المادة التقليدي

---

(8) نفسه، ص 106.

(9) **العالم**، ص 77.

(10) الموضع نفسه.

(11) المرجع نفسه، ص 79.

(12) د. غيث، **أفلاطون**، ص 101.

(13) ولا يقلل من أهمية هذا التأثر، ما عبر عنه ديكارت أحياناً من نقد «للاشتغال بالأرقام المجردة أو الصور الخيالية» ـ في إشارة صريحة إلى الفيثاغوريين (راجع **المؤلفات**، ج 1، ص 95 و 96) ـ. إذ أنه في الحقيقة كان يعتقد، مع غاليليه وغيره، أن كتاب العالم مكتوب بلغة الرياضيات (جميل صليبا، ترجمة مقالة الطريقة، المقدمة، ص 55). وأوضح مثال على ذلك ما ذكره في كتاب العالم عن الحقائق الخالدة التي رتب الله كل شيء تبعاً لها في «عدد ووزن وقياس» (العالم، ص 90).

إلى نقيضه. فبعدما كانت المادة قوة محضة (أرسطو وأتباعه)[14]، أو تشوشاً ووجوداً لا محدوداً صرفاً (أفلاطون)، أضحت لدى ديكارت عنصر عقلنة معرفية وفعلاً وجودياً تاماً.

عن المفهوم الهندسي للمادة تتبع نتيجتان منطقيتان: الأولى نفي وجود أي خلاء في الطبيعة، فحيث الامتداد هناك مادة، وحيث المادة لا خلاء. ومن البديهي بعد ذلك أن تملأ المادة «كل أطوال وعروض وأعماق هذا الفضاء الكبير بصورة متساوية»[15]. أما النتيجة الثانية فهي الوحدة الجوهرية للعالم المادي ولموجوداته، إذ من البديهي أيضاً بناء عليه، أن تكون «كل الأجسام الصلبة منها والسائلة، قد صنعت من المادة نفسها»[16].

لكن هاتين النتيجتين النظريتين قد تصطدمان ببعض الصعوبات[17] في عالم الواقع. فمثلاً هناك كثير من الأمكنة التي لا نحس فيها بشيء[18]، فكيف يجوز لنا القول ـ بناء على النتيجتين المذكورتين أعلاه ـ بأن هذه الأمكنة تمتلىء بالمادة نفسها وتحتوي قدراً يماثل ما تحتويه الأمكنة التي تحتلها الأجسام التي نحس بها، هل يجوز لنا القول بأن الإناء الممتلىء بالذهب أو بالرصاص «لا يحتوي... من المادة أكثر مما يحتويه عندما نظن أنه خال»[19].

لا يخرج ديكارت في دفاعه عن صحة النتيجتين السابقتين عن المنهج الذي أشار إليه في الفصل الأول، أي ضرورة عدم الركون إلى حكم الحواس. لذلك تراه يسخر من «ذوي العقول التي لا تمتد أبعد

---

(14) الوجود بالقوة تعبير، لأرسطو، بالغ الشهرة، يشير فيه إلى وجود الشيء قبل اكتماله، أي وهو قابلية للوجود محضة: وجود السنبلة في حبة القمح مثلاً هو وجود بالقوة. أما الوجود بالفعل فهو وجود الشيء وقد اكتمل.

(15) **العالم**، ص 77.

(16) نفسه، ص 63.

(17) في الحقيقة هي صعوبات محتملة رآها ديكارت بنفسه، فحاول الرد عليها قبل مواجهته بها (وديكارت يعتبر نفسه الناقد الأول، الأشد تدقيقاً وإنصافاً لكل ما يكتب كما يقول هو نفسه في «مقالة الطريقة» ـ انظر «**مقالة الطريقة**»، ترجمة صليبا، ص 206).

(18) **العالم**، ص 66.

(19) الموضع نفسه.

من الأصابع، والذين يظنون أن لا وجود لشيء في العالم إلا لما يلمسوه»[20]. إن الإناء، الذي نظنه خالياً والذي لا نحس فيه بأي شيء، هو في الحقيقة ممتلىء بالهواء الذي هو «جسم كبقية الأجسام»[21] رغم عدم إحساسنا به مثلها.

أول اعتراض قد يواجه ديكارت على ذلك: كيف لهذا الهواء الرقيق الذي ـ باعترافه ـ قد يزيد حجمه أو ينقص، تبعاً لتغير صورته[22]، ألا يتخلله أي حيز خال؟ ورده أنه من المحال أن يكون في الهواء أي خلاء، إذ ـ لو كان ذلك صحيحاً ـ لوجب أن ينزل المطر من السحب فوراً لملء هذا الخلاء، فاذا«كان الماء الكائن في بئر، ينبغي أن يصعد إلى أعلى ضد ميله الطبيعي، لكي يمتلىء قسطل المضخة (الخالي)»[23]، فهل من الممكن ـ يقول ديكارت ـ «أن نتصور أن الماء الكائن في السحب، يجب ألا ينزل ليكمل ملء الأمكنة الكائنة على الأرض، لو وجد أدنى مقدار من الخلاء بين أجزاء الأجسام التي تحتويها تلك الأمكنة»[24].

اعتراض آخر قد يواجه النظرية الديكارتية في نفي وجود الخلاء: كيف يمكن للحركة أن تتم لو كان الكون كله ملاء؟ وجواب ديكارت أن الحركة تتم بصورة دائرية: أي أنه «عندما يترك جسم مكانه فإنه يحتل دائماً مكان جسم آخر، وهذا يحتل بدوره مكان آخر، وهكذا دواليك حتى الجسم الأخير، الذي يحتل في اللحظة نفسها المكان الذي أخلاه الجسم الأول»[25]، وهكذا لا نعود بحاجة إلى افتراض أي خلاء تتحرك فيه الأجسام.

صعوبة ثالثة تواجه النظرية الديكارتية، هذه المرة تتركز حول وحدة العالم المادي: فكيف يفسر ديكارت تنوع الموجودات إذا كان العالم كله

---

(20) الموضع نفسه.

(21) المرجع نفسه، ص 63.

(22) تحول البخار مثلاً من صورة الهواء إلى صورة الماء ينقص من حجمه (راجع العالم، ص 68).

(23) المرجع نفسه، ص 63.

(24) الموضع نفسه.

(25) الموضع نفسه.

مكوناً من المادة نفسها؟ باديء ذي يقر ديكارت بوجود مثل هذه الصعوبة: «يجب ألا نظن بسبب ذلك[26] إن هذا الهواء الغليظ الذي نجتذبه في رئتينا عند تنفسنا، والذي يتحول إلى ريح عند تحريكه، والذي يبدو لنا صلباً عند احتباسه في كرة، والذي لا يتألف إلا من الأبخرة والدخان هو بمقدار صلابة الماء أو التراب...»[27] يلجأ ديكارت، لتفسير الأمر، إلى الشرح الميكانيكي ـ الحركي الذي يرتد إلى جذور هندسية: «إذا وجدتم مستغرباً ألا استخدم قط في شرح هذه العناصر[28]، الصفات المدعوة حرارة أو برودة أو رطوبة أو جفاف، كما يفعل الفلاسفة، فإنني سأقول لكم إن هذه الصفات، هي نفسها، كما يبدو لي بحاجة إلى شرح، وإنه، إذا لم أكن مخطئاً، يمكن أن نشرح، ليس هذه الصفات الأربع وحسب بل وأيضاً كل الصفات الأخرى، وحتى كل صور الأجسام الخامدة، دون أن يكون ضرورياً أن نفترض من أجل ذلك، أي شيء آخر في مادتها غير حركة الأجزاء وحجمها وهيئتها وترتيبها[29].

المادة إذن واحدة، وما يفسر تنوع الموجودات واختلافها هو حركة أجزاء هذه المادة وحجمها وهيئتها وترتيبها، وهي مقاييس لا تخالف المنهج الديكارتي من حيث خضوعها لقواعد القياس الرياضي، وبالتالي للوضوح الكمي ـ العقلاني بعيداً عن الأحكام الكيفية للحواس.

وعلى العموم توجد المادة الواحدة تحت ثلاث صور مختلفة كبرى، تشرحها المقاييس المذكورة:

أ ـ الصورة الأولى للمادة: وقد درج على تسميتها بعنصر النار وطبيعة «أجزائه أصغر بكثير وتتحرك بسرعة أكبر بكثير من أي من الأجسام الأخرى»[30]، كما أن «عنف حركته كاف لجعله ينقسم، بكل الطرائق وفي كل

---

(26) أي بسبب اعتقادنا أن الأجسام جميعاً تتكون من المادة نفسها.

(27) **العالم**، ص 63 - 64.

(28) العناصر الثلاثة: النار والهواء والتراب (انظر أدناه).

(29) **العالم**، ص 70 - 71.

(30) نفسه، ص 69.

الاتجاهات، عند ملاقاته الأجسام الأخرى، ولجعل أجزائه تغير هيئتها في كل الأحيان لتتلاءم مع هيئة الأمكنة التي تدخل فيها»[31].

ب ـ **الصورة الثانية للمادة**: وهي ما يعرف بالعنصر الثاني أو عنصر الهواء وأجزاؤه «كلها تقريباً مستديرة، ومتصلة جميعاً، مثل حبات رمل أو غبار»[32].

ج ـ **الصورة الثالثة للمادة**: وهي تكون العنصر الثالث، «وأعني به عنصر التراب الذي أحكم على أجزائه بأنها أكبر حجماً وتتحرك بسرعة أقل، بالمقارنة مع أجزاء العنصر الثاني. بل وأني أعتقد، أنه يكفي أن أتصورها ككتلة واحدة أو كعدة كتل ضخمة لا تمتلك من الحركة إلا مقداراً ضئيلاً جداً، أو ربما لا تمتلك البتة أية حركة. . .»[33].

بهذه الصور الثلاث للمادة يشرح ديكارت تنوع الموجودات الكبرى في الكون فيقول:

«إذا تأملنا عموماً كل الأجسام التي يتألف منها الكون، فإننا لن نجد منها إلا ثلاثة أصناف يمكن أن تدعى أجساماً كبيرة وأن تحسب في عداد أجزائه الأساسية: أعني أنها الشمس والنجوم الثابتة بالنسبة للصنف الأول، والسموات بالنسبة للثاني، والأرض مع الكواكب السيارة والمذنبات بالنسبة للثالث. ولذا فإن لدينا سبباً وجيهاً للاعتقاد بأنه ليس للشمس والنجوم الثابتة غير صورة العنصر الأول بكل نقاوتها. وليس للسماوات غير صورة العنصر الثاني، وللأرض مع الكواكب السيارة والمذنبات غير صورة الثالث»[34].

أما ما تبقى من الموجودات المادية، المعروفة بالأجسام المزيجة، والتي قد تنوجد على السطح الخارجي لأحد الأجسام الكبرى في الكون[35] فهي

(31) الموضع نفسه.
(32) الموضع نفسه.
(33) المرجع نفسه، ص70.
(34) نفسه، ص 72 - 73.
(35) نفسه، ص 72.

على ضآلتها تشرح كذلك بحركة أجزاء المادة وتفاعلها فيما بينها: «إن كل هذه الأجسام المزيجة مجتمعة ما هي سوى قشرة تولدت فوق الأرض، بتحرك وامتزاج مادة السماء المحيطة بها.

«.. في كل الأجسام المركبة بما فيها أشد الحجارة صلابة وأكثر المعادن ثقلاً، توجد أجزاء من عنصر الهواء ممتزجة بعنصر التراب، الذي تمازجه بالتالي أجزاء من عنصر النار حيث إنها توجد دائماً في مسام عنصر الهواء»[36].

---

(36) نفسه، ص 72 - 73 وما تجدر الإشارة إليه هنا أن الأجسام المزيجة تتركب أساساً، و «بحصر المعنى» حسب قوله، من أجزاء عنصر واحد بعينه - هو العنصر الذي توجد هذه الأجسام على سطحه الخارجي، كما نستطيع الاستنتاج - تخالطها كمية الأجسام كالإسفنج الذي رغم احتوائه على كمية من المسام أو الثقوب الصغيرة المملوءة دائماً بالهواء أو بالماء، أو بأي سائل آخر مشابه، فإننا لا نحكم أبداً أن هذه السوائل تدخل في تركيبه» (العالم، ص 74).

- 4 -

الحركة

ما هي إذن هذه الحركة التي يدخلها ديكارت في شرح كل شيء؟

في رده على هذا السؤال، لا يقر ديكارت إلا بالحركة «التي هي أيسر على الفهم من خطوط المهندسين، والتي تجعل الأجسام تمر من مكان إلى آخر وتحتل بالتتابع كل الفسحات الواقعة بين مكانين»[1]: وأعني بها الحركة المكانية.

لا يشذ ديكارت، في إجابته هذه، عن المنهج الذي رسمه لنفسه، والقاضي بعدم اعتماد أي رأي إذا لم يكن «ميسوراً على الفهم»، كلي اليقين، كما هو الحال في المفهوم التقليدي للحركة الّتي حددها الفلاسفة بانها «فعل كائن بالقوة بما هو بالقوة»[2]، والذي رآه على درجة من الغموض لم يسعه معها على الاطلاق قبوله في فلسفته.

ويرى ديكارت أن مفهومه للحركة هو من البساطة بحيث لا يمكنه من شرح سائر التغيرات التي تحدث في العالم[3] فحسب، بل كذلك مبادىء الرياضيات نفسها: «. . ان المهندسين أنفسهم ـ الذين كانوا أكثر الناس اجتهاداً في فهم الأشياء، التي تفحصوها، بتميز ـ حكموا بأن طبيعة الحركة أشد بساطة ومعقولية من طبيعة سطوحهم وخطوطهم، كما يبدو ذلك في تفسيرهم للخط بأنه حركة نقطة، وللسطح بأنه حركة خط»[4].

---

(1) العالم، ص 83.

(2) نفسه، ص 82 - 83.

(3) نفسه، ص 90.

(4) نفسه، ص 83.

والواقع أن تخلي ديكارت عن النظرية الفيزيائية التقليدية التي وضعها أرسطو، والتي ترد التغير والتنوع إلى تعدد الصور والكيفيات ـ واعتماده مبدأ الحركة المكممة في شرح تغير الموجودات وتنوعها يعتبر في أساس عملية الدفع العظيمة التي حدثت للعلم. يقول ديكارت في معرض بحثه عن ماهية النار، رافضاً «تخيلات» الفلاسفة عن وجود الصور والكيفيات، ومعتمداً التفسير الميكانيكي القابل للقياس:

«لغيري إذن أن يتخيل، في الخشب، إذا شاء، صورة النار، والكيفية الحرارية والفعل المحرق، باعتبارها أشياء مختلفة تماماً، اما بالنسبة لي... فانني أكتفي بأن أدرك فيه حركة أجزائه»[5].

ويحاول تفسير الأمر بصورة أشد «وضعية» ـ على لغة أوغست كونت ـ:

«إن كل جزء ـ من أجزاء اللهب ـ يتحرك بالطريقة التي جعلها وضع الأجسام التي تحيط به أقل صعوبة بالنسبة له، وأن في شعلة اللهب الواحدة نفسها، يمكن أن توجد أجزاء تذهب إلى أعلى وأخرى إلى أسفل، بخط مستقيم أو بطريقة دائرية، ومن كل الجهات، دون أن يغير ذلك شيئاً من طبيعتها. بحيث إنكم إذا رأيتموها تنزع كلها تقريباً إلى أعلى، فلا يجب أن تفكروا أن ذلك يعود لسبب آخر غير كون الأجسام التي تلامسها تجد نفسها مهيأة دائماً تقريباً لتبدي لها مقاومة أشد، من الجهات الأخرى جميعها»[6].

وفي معرض بحثه عن أصل الحركة يرفض أن يردها إلى مصدر خارج المادة نفسها (محرك أول أو ما شابهه)، معطياً بذلك عالم الطبيعة (وعلمها بالتالي) قدراً أكبر من الاستقلالية: «تذكروا اننا افترضنا من صفات المادة أن أجزاءها تتحرك بحركات مختلفة منذ بدء خلقها».[7] ولا يجوز الاعتقاد هنا بأن هذا الرأي يبقى من قبيل الفرض فقط، لانه فرض تؤيده الأدلة:

«... لن أتوقف عند البحث عن سبب حركات ـ هذه الأجسام ـ

(5) نفسه، ص 53.

(6) نفسه، ص 54 - 55.

(7) نفسه، ص 81.

لانه يكفيني أن أعتقد أنها شرعت في الحركة مذ شرع العالم بالكون. لانني أرى بما لدي من الأدلة، وحيث أن ذلك كذلك، انه يمتنع أن تتوقف حركاتها في أي وقت»[8].

وهنا دافع قوي للاعتقاد بأن تقديم ديكارت لنظرياته بشكل فرضيات كان يهدف في الحقيقة، إلى تجنب أي نزاع محتمل مع اللاهوتيين، قد يؤدي به - كما حصل مع غاليليه -[9] إلى ما لا تحمد عقباه.

والواقع أن أبلغ الفرضيات التي قدمتها الفيزياء الديكارتية هي فرضية العالم الجديد.

---

(8) نفسه، ص 58.

(9) حتى أنه تراجع فيما بعد عن نشر هذه الفرضيات أيضاً، كما مر معنا.

- 5 -

فرضية العالم الجديد

لم تكن فرضية العالم الجديد إلا من قبيل الابتعاد قليلاً عن جفاف المعالجة الفلسفية أما مسألة الحقيقة فلم تكن البتة، بنظر ديكارت، موضع نقاش. بمعنى أن سائر الآراء والمعتقدات والمبادىء والقواعد التي يعرضها في الفرضية المذكورة بصورة اختراعات أو تخيلات، ليست في النهاية، سوى نظريته الفيزيائية نفسها بعد صياغتها في قالب روائي. هكذا يمهد ديكارت، لهذه الفرضية في نهاية الفصل الخامس من كتاب العالم: «يبقى علي هنا أن أشرح كثيراً من الأشياء الأخرى، بل وإنه لمن دواعي سروري أن أضيف بعض الحجج لأجعل آرائي أكثر قابلية للتصديق. ولكن لكي يكون هذا المقال على طوله، أقل املالاً بالنسبة لكم، فسأغلّف جزءاً منه بقصة مختلقة، آمل من خلالها الا تكف الحقيقة عن الظهور بما فيه الكفاية، والا تكون أقل استساغة للنظر مما لو عرضتها عارية تماماً»[1].

ومن ثم يشرع ديكارت في عرض نظريته، فيتخيل أن الله يخلق في فضاء خيالي، عالماً كل ميزته أن لا شيء فيه مجهول أو غامض[2]. من أجل هذا كانت أولى فرضياته أن تعرف مادة هذا العالم «بدهيا من كل الناس»[3]؛ الأمر الذي قاده إلى أن ينزع عنها كل الصفات والصور الحسية ـ باعتبارها معارف مكتسبة ـ، ويجعلها امتداداً معقولاً صرفاً[4]. وهذا لا يتنافى مع تجزئة هذا

---

(1) العالم، ص 74.

(2) نفسه، ص 79 - 80.

(3) نفسه، ص 77.

(4) نفسه، ص 77 - 79.

الامتداد إلى ما لا يتناهى من الأجزاء الضخمة أو الصغيرة، المتحركة أو الثابتة، دون أن يكون هناك أدنى خلاء بين جزئين[5].

وابتداء من اللحظة التي يخلق الله فيها هذه المادة، يخضعها «للقوانين العادية للطبيعة»[6] التي أنشأها وجعل «طبيعة هذا العالم الجديد تفعل تبعاً لها»[7] وهي ثلاثة قوانين أو قواعد:

أولها: قانون قصور المادة[8]، ويكمن في محافظة أي جسم على حالته «(من حجم وهيئة وحركة..)، إذا لم يضطره عامل خارجي (صدمة أو نار...) إلى تغييرها»[9].

«إن كل جزء من المادة، بمفرده، يستمر دائماً على الحالة نفسها ما دام التقاؤه بغيره لا يجبره على تغييرها».

ثانيها: قانون حفظ الحركة[10]، وهو مكمل للقانون السابق، لكنه يقصر اهتمامه على حركة الجسم دون غيرها من الصفات (كالحجم والهيئة..) وقوام هذا القانون انه إذا دفع جسم إلى تغيير حركته، سواء إلى زيادة أو إلى نقصان، فإنه يدفع معه بالضرورة جسماً آخر إلى تغيير حركته كذلك، بحيث أن ما يربحه الأول يخسره الثاني، أو العكس. وبذلك تحافظ الموجودات على كمية الحركة نفسها التي أوجدها الله في الكون مع خلقه يقول ديكارت ما حرفيته: «عندما يدفع جسم جسماً آخر، لا يسعه أن يعطيه أية حركة ألا ويخسر في الوقت نفسه ما يعادلها من حركته الذاتية؛ ولا ينتزع منه حركة ألا ويضاف

---

(5) نفسه، ص 77 - 78.

(6) نفسه، ص 78.

(7) نفسه، ص 82.

(8) Principe d'inertie. والواقع أن التسمية الآن لا تقتصر على القانون الأول، بل إنها تطلق على القانونين الأول والثالث بعد جمعهما معاً. والجدير بالذكر أن ديكارت نفسه لم يعط أية تسمية لقوانينه.

(9) **العالم**، ص 82.

(10) Principe de la conservation du mouvement ويعتبر هذا القانون في أساس الأخطاء، التي وقعت فيها الفيزياء الديكارتية، والمتجسدة خصوصاً في قوانين اصطدام الأجسام التي عرضها في كتابه «مبادىء الفلسفة» (**المؤلفات**، ج 3، ص 196 -204، انظر أدناه كذلك هامش الصفحة 37 من المقدمة).

ما يعاد لها إلى حركته الذاتية»[11] وعلة ذلك انه «. . لما كنا قد افترضنا أن الله قد وضع كمية معينة من الحركات في كل المادة عامة، منذ اللحظة التي خلقها فيها، فمن الواجب إما الاعتراف بأنه يحفظ دائماً المقدار نفسه من الحركات واما انكار أنه يفعل دائماً بالطريقة نفسها»[12].

ثالثها: قانون الحركة المستقيمة، وقوامه أن الجسم المتحرك ـ أو المادة بشكل عام ـ يميل لمتابعة حركته في خط مستقيم، رغم أن ما نختبره يظهر لنا غير ذلك (غالباً ما تكون الحركات منحنية). يقول ديكارت: «عندما يتحرك جسم ما ـ فمع أن حركته تتم في الأغلب في خط منحن، ومع انه من المحال أن تتم أية حركة لا تكون بطريقة ما دائرية، كما قيل أعلاه ـ فإن كل جزء من أجزاء هذا الجسم ينزع دائماً إلى متابعة حركته في خط مستقيم»[13]. ويشرح ديكارت ذلك بأن النزوع الأصلي إلى التحرك، الذي تمتلكه الأجسام (أو أجزاؤها) يختلف دائماً عن حركتها ـ لعوامل سنأتي على ذكرها فيما بعد: «وهكذا فإن فعل هذه الأجزاء أي الميل الذي لديها إلى التحرك، يختلف عن حركتها.

«. . فمثلاً . . عندما نجعل حجراً يدور في مقلاع، فإنه لا يمضي في خط مستقيم تماماً حالماً يخرج من المقلاع فحسب، بل انه بالإضافة إلى ذلك، واثناء كل الوقت الذي يكون فيه في المقلاع، يضغط على وسطه ويجعل الحبل يمتد، مظهراً بذلك بكل تأكيد انه ينزع دائماً إلى المضي في خط مستقيم وانه لا يمضي في خط دائري إلا بالاكراه»[14].

وحيث انه قد تم عرض هذه القوانين، لنر الآن أي أساس اعتمده لها ديكارت: أهو الحرية الإلهية المطلقة التي خلقتها عن عدم ـ والتي كان بإمكانها ألا تخلقها البتة أو أن تخلق مكانها قوانين أخرى مناقضة لها تماماً ـ

---

(11) **العالم**، ص 84.

(12) نفسه، ص 86.

(13) نفسه، ص 86. ويلاحظ أن ديكارت أعاد ترتيب هذه القوانين في كتاب مبادىء الفلسفة بحيث أضحى قانون الحركة المستقيمة هو القانون الثاني عوضاً عن قانون حفظ الحركة الذي بات في المرتبة الثالثة (**المؤلفات**، ج 3، ص 185 -191).

(14) **العالم**، ص 87.

والتي لا بد من الاقرار بامكان تدخلها المباشر في أي وقت لإيقاف عمل هذا القانون أو تغيير ذاك ـ لأن من يستطيع أن يخلق من عدم يمكنه أن يعدم من وجود ـ مع ما يترتب على ذلك من تشكيك في مصداقية العلم وقيمه؟

أم الثبات الإلهي الذي يعني سيادتها المطلقة في كل زمان ومكان مع ما يلزم عن ذلك من اقرار بالمصداقية الدائمة التي لها وللعلم الذي تمثل (العلم الطبيعي)، ومن نفي لإمكانية أي تعد على سيادتها أو تدخل في عملها أنّى كان، حتى ولو أتى هذا التدخل من الله نفسه علتها[15]؟

الواقع أن لديكارت أقوالاً متضاربة حول هذا الموضوع، ساهمت في احداث لغط كبير لا يزال مستمراً عند الدارسين حتى أيامنا هذه، أي بعد مضي نيف وثلاثة قرون على رحيل الفيلسوف.

فهل ينبغي اعتبار القوانين الطبيعية ممكنة وحادثة، طالما أن الله قد «أنشأها وفرضها على الطبيعة كما خلق سائر الأشياء، أي باعتباره علة فاعلة وكلية»[16]. وهنا، يدرج الدارسون ما يعتبرونه اعتقاداً ديكارتياً: «بمنطق مخلوق»[17] وبعالم محض ممكن، كان الله «من الحرية بحيث لا يجعل فيه كل الخطوط التي تصل مركز الدائرة بمحيطها متساوية»[18]. أي «بالاختصار»، كما يشرح بيلافال، الاعتقاد بعالم «لا يعقله منطقنا.. وتكون بذلك قوانينا الفيزيائية ممكنة إمكاناً مطلقاً»[19].

أم هل ينبغي النظر إليها باعتبارها ضرورية وقديمة بما أنه تستند إلى «المتانة والثبات الكائنين في الله»[20] أي بما انها «تنتج بجلاء من ان الله ثابت، ومن انه لما كان يفعل دائماً بالطريقة نفسها فهو يحدث دائماً النتيجة نفسها»[21].

---

(15) سيضطره ذلك إلى نفي المعجزات لما فيها من «تعكير» لسير الطبيعة العادي» (انظر: **العالم**، ص 90).

(16) ديكارت، **المؤلفات**، ج 1، ص 267.

(17) Yvon Belaval, **Leibniz critique de Descartes,** ed. Gallimard, 1960, p. 387.

(18) ديكارت، **المؤلفات**، ج 1، ص 268.

(19) Yvon Belaval, **Leibniz critique de Descartes,** p. 380.

(20) العالم ص 86.

(21) الموضع نفسه.

وبالفعل لا مناص هنا من الرجوع إلى الرسالة التي بعث بها ديكارت إلى الأب مرسين بتاريخ 27 آيار 1630[22]، والتي اعتمدها سائر من درسوا ديكارت واعتقدوا بأنه يقول «بمنطق مخلوق» وبقوانين طبيعية حادثة وممكنة ـ وأذكر منهم على سبيل المثال لا الحصر ليبنتس من القدماء وبيلافال من المحدثين [23]ـ؛ يقول ديكارت:

«تسألني بأي جنس من السببية انشأ الله الحقائق الأزلية. فأجيبك بأنه قد أنشأها بنفس جنس السببية التي بها خلق كل الأشياء، كعلة فاعلة وكلية. إذ من الأكيد أنه خالق لماهية المخلوقات كما هو خالق لوجودها: والحال أن هذه الماهية ليست شيئاً آخر غير هذه الحقائق الأزلية، التي لا أتصورها أبداً صادرة عن الله صدور الأشعة عن الشمس، ولكني أعرف أن الله هو خالق كل الأشياء، وان هذه الحقائق هي شيء ما، وبالتالي إن الله خالقها. . .

«تسألني كذلك من الذي أجبر الله على خلق هذه الحقائق؟ وأقول إنه كان من الحرية بحيث لا يجعل كل الخطوط التي تصل مركز الدائرة بمحيطها متساوية وبحيث لا يخلق العالم كذلك. ومن الأكيد أن هذه الحقائق ليست بالضرورة مرتبطة بماهية الله أكثر من المخلوقات الأخرى. . .»[24].

وهنا تناقض يبرز صريحاً تاماً مطلقاً، بين رأيين لا مجال البتة لأية عملية توفيق بينهما: رأي يقول بأن الله كان قادراً على خلق عالم مختلف اختلافاً مطلقاً، عالم لا يكون للدائرة فيه أشعة متساوية. . . أو حتى إنه كان قادراً على عدم خلق شيء البتة؛ ورأي آخر يقول بانه ليس قادراً على ذلك، لا لعجز فيه، ولكن لانه يفعل دائماً بالطريقة نفسها ويحدث دائماً النتيجة نفسها.

ويكفي لاثبات التناقض بين هذين الرأيين أن ننطلق من الرأي الثاني

---

(22) ديكارت، **المؤلفات**، ج 1، ص 267 -269.

(23) . . طالما أنني اعتمدت مؤلف هذا الأخير عن ليبنز وديكارت **Belaval, Leibniz critique..** (انظر أعلاه).

(24) ديكارت، **المؤلفات**، ج 1، ص 267 -268.

لنظهر امتناع الوصول إلى النتيجة التي أثبتها الرأي الأول (خلق عالم مختلف ـ عدم خلق العالم).

طبقاً للرأي الثاني، لا يغير[25] الله الفعل الذي أدى إلى خلق العالم الحالي، بحقائقه وقوانينه المعروفة[26]، لانه يفعل دائماً بالطريقة نفسها، ولا يغير نتيجة هذا الفعل ـ التي هي العالم الحالي بحقائقه وقوانينه المعروفة إياها ـ لأن الفعل نفسه «يحدث دائماً النتيجة نفسها».

هذه النتيجة التي توصلنا إليها، انطلاقاً من الرأي الثاني، والتي تثبت امتناع التوصل إلى ما ذكر في الرأي الأول، سيعود ديكارت فيما بعد إلى ايرادها بصورة شبه حرفية: «. . لا يسعنا أن نشكك، لو أن الله خلق عدة عوالم، بان هذه الحقائق ستكون فيها صحيحة بمقدار صحتها في هذا العالم»[27].

لذا، كان مقضياً ـ لانقاذ السستام الديكارتي من التناقض ـ على أحد هذين الرايين بالزوال لمصلحة الآخر. فأي الرأيين كان الضحية اذن؟

الواقع أننا لا نلقى جواباً صريحاً على هذا السؤال لكن ابقاء ديكارت على النظرية المؤيدة للرأي الأول (نظرية الخلق الحر) ضمن الإطار الخطابي التراسلي ذي الطابع الجدالي، وتطويره بالمقابل، في سائر مؤلفاته الأكاديمية المهمة (العالم، التأملات، مبادىء الفلسفة)، لنظرية معينة تتفق مع الرأي الثاني (ثبات القوانين) ـ وأعني بها نظرية الخلق المستمر [28]ـ لهو أكبر دليل على انتصار هذا الرأي في المذهب الديكارتي. حتى إذا ما اضطر فيما بعد، في بحثه الشامل «مبادىء الفلسفة»، إلى التطرق لمسألة الحرية والقدرة الإلهيتين لم يعد إلى نظرية الخلق الحر بل نادى بمبدأ الترتيب الإلهي المسبق لكل شيء [29]ـ ولا يخفى تشديد هذا المبدأ على ناحيتين اثنتين: العلم الإلهي المطلق والحتمية الكونية الأزلية ـ.

---

(25) لم أشأ القول «لايستطيع» أن يغير. . لأن ديكارت لم يقل ذلك وإن كان يعنيه.

(26) حقائق وقوانين الفيزياء الديكارتية.

(27) ديكارت، **العالم**، ص 88.

(28) Théorie de la création continuée.

(29) Théorie de la préordination divine (انظر ديكارت، **المؤلفات**، ج 3، ص 114 -115).

فما هي نظرية الخلق المستمر تلك، التي سادت مؤلفات ديكارت الأكاديمية المهمة، والتي شكلت المرتكز النظري لمسألة ثبات القوانين؟

لقد جاء أول تعبير عن هذه النظرية في كتاب «العالم» على الشكل التالي: «اعلموا اذن، أولاً، انني «بالطبيعة» لا أفهم قط الهة ما، أو أي نوع آخر من القوى الخيالية، ولكني أستخدم هذه الكلمة لأدل على المادة نفسها من حيث إنني أنظر إليها مع كل الصفات التي نعتها بها، مفهومة كلها مجتمعة، وتحت شرط كون الله يستمر في حفظها بالطريقة نفسها التي بها خلقها»[30].

وفي اعتقادي أن هذه النظرية ينبغي أن تفهم على ضوء مفهومي «الأزلي» و«ثبات الفعل الإلهي»، فالأزلي لا يعني ما كان بلا بداية فحسب، بل ما كان بلا زمان كذلك، أي ما كان مستمراً بغض النظر عن الزمان. ففي الأزلي، لا يقال «كان» و«سيكون»، نظراً لتساوي الماضي والمستقبل بالحاضر، لأن الأزلي هو في حاضر دائم، لذلك لا يستقيم معنى «الفعل الأزلي إذا لم يكن يشير إلى حضور دائم، إلى استمرارية. وهكذا يغدو الخلق ـ الذي هو الفعل الإلهي الأزلي بنظر ديكارت ـ شيئاً مستمراً[31].

هذا هو جوهر نظرية الخلق المستمر التي تشكل المرتكز الميتافيزيقي لقيمة العلم.

إلا أن هذه النظرية، التي جسدت قمة الثبات في الفعل الإلهي ـ منبع القوانين الطبيعية وضامن ثباتها واستمراريتها، وبالتالي ضامن يقينية العلم واستقلاليته ـ عبر محافظتها على استمرارية هذا الفعل وعدم تغيره أو انتقاله من حال إلى حال (لانه ان وجد مرة وجب أن يوجد دائماً، وإلاّ عُدّ متغيراً)؛ أقول إن هذه النظرية ـ إذا نظر إليها في ضوء انعكاسها على مسألة الحرية الإنسانية، وتحديد مبلغ المساهمة الإلهية في حوادث الطبيعة ـ يمكن أن تؤدي إلى اتجاهين ـ أو مبالغتين على حد تعبير بيلافال ـ في فهم الديكارتية: «هناك

---

(30) ديكارت، **العالم**، ص 81.

(31) المعروف أن هذا الشرح هو من إرث الميافيزيقيات القروسطية. والحقيقة أن ديكارت لم يذكره أبداً بصورة مباشرة. لكن ربما لم يكن في ذهنه عند تقديم النظرية سواه.

مبالغتان ممكنتان للديكارتية: الله يفعل كل شيء، والله لا يفعل شيئاً سوى المحافظة على القوة التي أعطاها للمخلوقات»[32].

والواقع أن جذور الاتجاه الأول - الذي لا يعد بتاتاً في مصلحة العلم - تعود بصورة أساسية، لا إلى نظرية الخلق المستمر كما عرفت في كتاب «العالم»، بل إلى التطوير الذي أحدثه ديكارت عليها في التأملات، عبر شرحها بنظرية الزمان وانعدام قدرة الإنسان وسائر المخلوقات على الانتقال بوجودها من لحظة إلى أخرى:

«إن زمان حياتي كله يمكن أن ينقسم أجزاء لا نهاية لها، كل واحد منها لا يعتمد بأي حال على الأجزاء الأخرى؛ ويترتب على ذلك كله انه لا يلزم من اني كنت موجوداً في الزمان الماضي القريب أن أكون موجوداً الآن، ما لم توجد في هذه اللحظة علة توجدني أو «تخلقني مرة ثانية» إن صح هذا القول، أي تحفظ علي وجودي. والواقع أن من الأمور الواضحة البينة للغاية عند كل من يمعنون النظر في طبيعة الزمان، أن حفظ جوهر ما، في كل لحظة من لحظات مدته، يحتاج إلى عين القدرة وإلى عين الفعل اللازمين لاحداثه أو لخلقه من جديد إذا لم يكن موجوداً. .»[33].

وهذا الاتجاه الأول في فهم الديكارتية، يقابله اتجاه ثان - في اعتقادي انه الصحيح - يرد التغيرات التي نلاحظها في أجزاء الطبيعة، لا إلى الفعل الإلهي باعتباره واحداً وثابتاً، بل إلى الطبيعة وقوانينها: «. . من كون الله فقط يستمر في حفظ (المادة بالطريقة نفسها التي بها خلقها)، يتبع بالضرورة وجوب وجود عدة تغيرات في أجزائها أنسبها للطبيعة، لما كان غير ممكن، كما يبدو لي، أن تنسب بصورة خاصة لفعل الله، لأنه لا يتغير البتة؛ اما القواعد التي تتم هذه التغيرات وفقاً لها، فاسميها قوانين الطبيعة. .»[34].

والحقيقة أن هذا الاتجاه الذي يجد جذوره في فرضية العالم الجديد،

---

(32) Belaval, Leibniz critique de Descartes, P. 437.

(33) التأملات، ترجمة عثمان أمين، ص 158 -159.

(34) العالم، ص 81.

ينتهي إلى اغفال أي دور فعلي لله ـ بعد عملية الخلق ـ في الطبيعة. فالله يخلق المادة ويقسمها أجزاء متعددة، مختلفة الأحجام والأشكال والحركات،

«.. ويخولها بعد ذلك أن تتابع حركتها تبعاً للقوانين العادية للطبيعة. لأن الله قد أنشأ هذه القوانين على وجه شديد الروعة، حتى لو افترضنا[35] ان الله لم يخلق أي شيء غير ما ذكرت وانه لم يضع فيه أي نظام أو نسبة بل ركب منه الخواء الأكثر اختلاطاً وتشوشاً الذي يستطيع الشعراء وصفه: فإن هذه القوانين كافية لتجعل أجزاء هذا الخواء تتميز من تلقاء نفسها وتترتب فيما بينها في نظام جيد بحيث يكون لها صورة عالم شديد الكمال يمكننا أن نرى فيه لا الضوء فحسب، بل أيضاً كل الأشياء الأخرى، سواء العامة أو الخاصة، التي تظهر في هذا العالم الحقيقي»[36].

وقد عبر باسكال عن هذا الاتجاه بروعة حين قال عبارته الشهيرة: «لا أستطيع أن أسامح ديكارت، فلقد أراد فعلاً، في فلسفته، أن يتخلى عن الله، إلا أنه لم يمسك عن جعله يعطي العالم الدفعة الأولى لجعله يتحرك، وبعد ذلك لم يجد ما يفعله بالله»[37].

وعلى أي حال ان إله الفيزياء الديكارتية ليس هو «إله سفر التكوين» على حد تعبير بيلافال[38]، ولا هو بالتأكيد إله المسيحيين، إله الحب والعزاء، الذي يملأ قلوب خاصته فيشعرهم بشقائهم وبرحمته اللامتناهية، كما يقول باسكال[39]، «ان إله المسيحيين ليس خالق الحقائق الهندسية ونظام

---

(35) في «مبادىء الفلسفة» سوف يتخلى عن هذا الافتراض ليذهب ـ محاولة منه للاقتراب من الرواية الدينية ـ إلى أن الله يخلق العالم من البداية منظماً. إلا أن هذا الافتراض لن يؤثر على القراءة التي يقدمها الاتجاه الأخير للنظرية، حيث أن الطبيعة وقوانينها هي التي تنهض بعملية السيرورة فيما بعد.

(36) **العالم**، ص 78.

(37) مارسيل بارجوني ـ هورو، **ديكارت**، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ص 44.

(38) **Belaval, Leibniz critique de Descartes,** p. 439, note n° 1.

(39) د. نجيب بلدي، **باسكال**، دار المعارف بمصر، سلسلة نوابغ الفكر الغربي الطبعة الثانية، 1968، ص 205.

العناصر فحسب. . .»[40].

إن إله ديكارت - إله الفيزياء - هو نفسه الذي يقودنا إلى النفق الذي يصل علم الطبيعة الديكارتي بالمادية: «ان هذا الإله المعرفي، إذ يترك الطبيعة لنفسها تحت شروط خلق الكون والمحافظة على كمية المادة والحركة عينها، يدع لحركة الأجزاء أن تقسم العمل الكلي وأن تنظم الخواء رويداً رويداً. تلك هي الطريق المفتوحة إلى المادية»[41].

لذا كان من المشروع بالنسبة لماركس القول أن ديكارت أعطى المادة في فيزيائه «قوة خلاقة تلقائية واعتبر الحركة الميكانيكية فعلها الحيوي»[42] وجعل منها (أي من هذه المادة) «الجوهر الوحيد والعلة الوحيدة للكينونة والمعرفة»[43].

ويبدو أن مقالة ماركس هذه في «وحدانية الجوهر المادي» على غرابة نسبتها إلى ديكارت - المعروف بثنائيته [44]- تعد تجاوزاً خطيراً من قبل ماركس، خصوصاً وانه قصرها على الفيزياء لدى ديكارت - بعدما فصلها عن الميتافيزيقا [45]-، وهو إضافة إلى ذلك لا يعتبر رائداً لهذا الرأي بل مريداً فيه لباسكال الذي لاحظ - كما سبق وذكرنا - أن ديكارت بعدما جعل إلهه يعطي الدفعة الأولى لحركة العالم، لم يجد ما يفعله به. فأتى ماركس وطرحه جانباً.

---

(40) المرجع والموضع نفسهما.

(41) Belaval, **Leibniz critique de Descartes,** p. 439.

(42) K. Marx: La Sainte Famille, im Descartes, **Œuvres scientifiques** (extraits), Classiques Larousse, 1950, P 66.

(43) الموضع نفسه.

(44) الثنائية عند ديكارت هي الاعتقاد بوجود جوهرين اثنين: المادة والروح.

(45) ماركس لا يغفل الدور العظيم الذي لعبته الديكارتية في الفلسفات المثالية الحديثة والمعاصرة، لكنه يرد هذا الدور بشكل رئيسي إلى الميتافيزيقا لدى ديكارت، معبراً عن اعتقاده بوجود انفصال تام في المذهب الديكارتي بينها وبين الفيزياء. فإذا كانت المثاليات الحديثة والمعاصرة وجدت في الميتافيزيقا الديكارتية أساساً لها فإن «المادية الميكانيكية الفرنسية ارتبطت بالفيزياء عند ديكارت دون الميتافيزيقا» (المرجع والموضع السابقان نفسهما).

- 6 -

تقويم عام لشخصية ديكارت ولأهميته كعالم

ماذا يبقى من ديكارت، خصوصاً ديكارت الفيزيائي؟.. بالطبع لا يمكننا نحن في أواخر القرن العشرين، أن نقيس فيزياء ديكارت، فيزياء بدايات القرن السابع عشر، بمقياس العلم المعاصر.

بالطبع أن الأخطاء التي تضمنتها تفاصيل الفيزياء الديكارتية أكثر من أن تحصى. كما أن الصورة العامة، أو النموذج العام لهذه الفيزياء يعتبر هو الآخر مليئاً بالأوهام. «أن هذا النموذج الذي قدمه ديكارت على انه معادل للبراهين الرياضية، لم يشكل في الأغلب سوى لوحة كيفية، على غرار الفيزياء

---

(1) سبع قواعد مستنتجة ـ حسب إدعاء ديكارت ـ من قوانين الفيزياء الثلاثة العامة، ومتعلقة باصطدام الأجسام الصلبة بعضها ببعض، وذلك في الحالات التالية:

1 ـ اصطدام جسمين متماثلين في الحجم والسرعة ومتجهين أحدهما ناحية الآخر في خط مستقيم.

2 ـ اصطدام جسمين متماثلين سرعة ومختلفين حجماً ومتجهين أحدهما نحو الآخر في خط مستقيم.

3 ـ اصطدام جسمين، أحدهما ساكن وأكبر حجماً من الآخر.

4 ـ اصطدام جسمين، أحدهما ساكن وأصغر حجماً من الآخر.

5 ـ اصطدام جسمين متماثلين حجماً لكن أحدهما ساكن.

6 ـ اصطدام جسمين سائرين في الاتجاه نفسه لكن بسرعتين مختلفتين.

(ملاحظة: عرض ديكارت هذه القواعد في «مبادىء الفلسفة» ـ انظر **المؤلفات**، ج 3 ص 196 - 204. في حين أنه لم يأت على ذكرها في كتاب «العالم» ـ باستثناء إشارة طفيفة في نهاية الفصل السابع، إلى إمكان وضع «عدة قواعد لكي أحدد، على انفراد، متى وكيف وكم يمكن لحركة جسم أن تبدل اتجاهها وتزيد أو تنقص بتلاقيها بالأجسام الأخرى». (انظر **المؤلفات**، ج 1، ص 362) ـ).

المدرسية التي أراد لمذهبه الحلول محلها. وما كان يحتويه من كمي، كقواعد اصطدام الأجسام[1]، كان غير دقيق بالقياس إلى التجربة»[2].

كما أن شخصية ديكارت - وأعني بها طريقته في التعامل مع الآخرين ومع علوم عصره - يمكن أن تخضع بدورها لانتقادات مريرة، أهمها:

أ - **لم يكن ديكارت دائماً أميناً من الناحية العلمية**: لذا نراه أحياناً كثيرة باخساً حق غيره مدعياً لنفسه ما توصل إليه سواه، أو ما توصل إليه هو نفسه بالتعاون مع سواه. ينجز باسكال مثلاً بحثاً رياضياً[3] يستدل بموجبه عما لا يقل عن أربعمئة قضية لم يعرفها الباحثون من قبله، فينفي ديكارت عن هذا البحث - محاولة منه للتقليل من شأنه - كل ابتكار[4]، رغم تحوله - تقريباً - إلى نظرية منهجية تخول الباحث حل مسائل متنوعة.

أيضاً يقوم باسكال ببعض التجارب حول الظاهرة البارومترية - إثر اكتشاف توريشيللي لها - ويتوصل إلى عدة نتائج مهمة[5]، فيدعي ديكارت انه صاحب فكرة هذه التجارب، وانه هو الذي أوصى باسكال بالقيام بها وإن هذا الأخير لم يفعل سوى «اتباع نصحه وارشاده»[6].

أمر مشابه يحصل له مع بيكمان[7] الذي شكل التقاؤه به حدثاً مهماً بالنسبة لنشوء أفكاره[8]: عليه تعلم امكان تطبيق العلم الرياضي في الطبيعة[9]، ومبدأ حفظ الحركة[10] إضافة إلى أشياء أخرى كثيرة، مع ذلك نراه عند تقديم

(2) R. Dugas et P. Costabel, **Naissance d'une science nouvelle, in la science Moderne**, P U F, Paris, 1969, p. 261.

(3) البحث المقصود هو «**مقال في المخروطات**» (انظر: د. نجيب بلدي، **باسكال**، ص 32 - 33).

(4) د. نجيب بلدي، **باسكال**، ص 34.

(5) المرجع نفسه، ص 48 -50.

(6) المرجع نفسه ص 52.

(7) إسحاق بيكمان 1588-؟) أستاذ ديكارت وصديقه ومراسله سنوات طويلة. مولود في ميدلبورغ بهولندة. دكتور في الطب. ذو اهتمامات بتقدم العلوم.

(8) د. نجيب بلدي، **ديكارت**، ص 63.

(9) الموضع نفسه.

(10) R. Dugas et p. Costabel, **Naissance...**, p, 260.

منظومته الخاصة «يبرزها كثمرة لتأملاته الذاتية متظاهراً بنسيان دروس بيكمان»[11]. وكان الأجدر به رغم منازعته معه[12]، ألا يغمط له حقاً.

ب ـ الانغلاق الذاتي: حار ديكارت في قرارة نفسه طويلاً بين طريقتين في التعامل مع العلم والعلماء في عصره: اما انفتاح ودعوة إلى التآزر بين العلماء جميعاً، واما انغلاق لا يعد بأي حال غريباً عن منهج الـ «حدس ـ استنتاج» الاستبطاني.

فبعدما بدأ بالارتداد نوعاً ما، عن المنهج «الرياضي ـ الفطري» في شرح الوجود، وبالاقرار بضرورة التجربة، لانه ـ وقد أشرنا إلى ذلك من قبل [13]ـ «ليس في استطاعة العقل البشري أن يميز بين صور الأجسام وأنواعها التي على الأرض، وبين ما لا يحصى من الصور والأنواع الأخرى، التي كان في الامكان وجودها عليها، لو أراد الله إحداثها. إلا إذا استخدمنا كثيراً من التجارب الخاصة»[14]، ولانه «كلما كنا أكثر تقدماً في المعرفة، كنا إلى التجارب أحوج»[15]، لاحظ أن هذه التجارب تتطلب من الوقت والجهد والأموال ما لا يستطيع فرد واحد، مهما بلغ به العِمر أو الغِنى، أن يوفره لها، لذا لم يكن هناك من حل أمامه سوى الدعوة لاشتراك «أرباب العقول الجيدة جميعاً، كل وفق ميله وعلى قدر استطاعته، في التجارب التي يجب القيام بها، واطلاع الجمهور أيضاً على جميع الأمور التي قد يوفقون لمعرفتها، حتى إذا ما بدأ اللاحقون من حيث انتهى السابقون، واتصلت أعمار الكثيرين وأعمالهم، وصلنا جميعاً إلى أبعد مما يستطيع الوصول إليه كل فرد وحده»[16].

لكن ما أجازه ديكارت ـ إذا لم نقل ما حتمه ـ من الناحية النظرية (أي اشتراك العلماء جميعاً في التجارب)، لم يطبقه عملياً، بل انه بسبب عدم ثقته كثيراً بالآخرين ـ والشك ليس ببعيد عن أخلاق الفلاسفة جميعاً ـ فضل أن يعيش

---

(11) المرجع نفسه ص 261.

(12) وجوه من هذه المنازعة تظهر مثلاً في خطابين أرسلهما ديكارت إلى بيكمان أواخر سنة 1630 (انظر: ديكارت **المؤلفات**، ج 1، ص 270 -285).

(13) راجع ص: 11 - 15 من الكتاب.

(14) ديكارت، **مقالة الطريقة**، ترجمة جميل صليبا، ص 198 -200.

(15) المرجع نفسه، ص 198.

(16) المرجع نفسه، ص 196 -198.

«مغامرته الفكرية الغريبة بطريقة مستقلة عملياً وأن يذهب في هذه الاستقلالية إلى حد الاستخفاف بكثير من الحقائق التي أتي بها معاصروه والتي كان من الأفضل له الأخذ بها»[17]. مثله في ذلك على حد تعبيره «كمثل رجل يسير وحده في الظلمات»[18].

ووصل به الانغلاق إلى درجة المعارضة في نشر آرائه لكي «لا يكون للاعتراضات والمجادلات التي قد تتعرض لها، ولا للشهرة التي قد تكسبني إياها، مهما يكن نوعها أية فرصة لإضاعة الوقت الذي صممت على استخدامه في تعليم نفسي»[19]. بالمقابل لم يكن يأمل أي نفع من اعتراضات الآخرين إذ «قلما اعترض أحدهم علي بشيء لم أكن أتوقعه من قبل.. كذلك لم أجد قط ناقداً لآرائي إلا وكان أقل مني تدقيقاً وانصافاً. ولم أر قط حقيقة مجهولة كشفت من قبل بواسطة المجادلات التي تثار في المدارس»[20].

ودخل في روعه أن سائر المجربين لم يفصحوا عن «أسرار» تجاربهم، لذا لم يمتنع عن قبول أية نتائج توصلوا إليها فحسب، بل قابلهم كذلك انغلاقاً بانغلاق، فتعمد اخفاء كثير من الحقائق التي اكتشفها، وكان يتحدث عنها ـ إذا لزمه ذلك ـ بكثير من الغموض مخافة أن يدعيها هؤلاء «العلماء» لأنفسهم[21].

حتى إذا ما اضطر إلى التوفيق بين انعدام الثقة بالآخرين وانعدام قدرة أي عالم على القيام بالتجارب المطلوبة كلها، أجاز استخدام «صناع مأجورين» ينفذون ما يأمرهم به العالم بدافع من الربح الذي يأملونه من وراء عملهم فقط:

«نعم أن جهد رجل واحد لا يكفي للقيام بجميع التجارب التي تنفع في هذا السبيل. ولكن هذا الرجل لا يستطيع أيضاً أن يستخدم يداً غير يده استخداماً نافعاً في ذلك، اللهم إلا إذا كانت هذه الأيدي التي يستخدمها أيدي

(17) R. Dugas et p. Costabel, Naissance..., p. 261.

(18) ديكارت، **مقالة الطريقة**، ترجمة جميل صليبا، ص 98.

(19) المرجع نفسه، ص 202.

(20) المرجع نفسه ص 206.

(21) المرجع نفسه ص 210 (الهامش).

صناع، أو اناس آخرين مثلهم ممن يستطيع أن يدفع لهم أجراً فيدفعهم أمل الربح، وهو وسيلة فعالة جداً، إلى أحكام جميع الأشياء التي يأمرهم بصنعها»[22].

والواقع أن هذا الحل لا يتفق مع منظومة ديكارت وطريقته في البحث فحسب، بل يتفق كذلك مع النظرة الانغلاقية التي لازمت العلم، على العموم، إلى أمد ليس ببعيد، حيث كان يعتبر فعل رجل واحد، وقد عبر ديكارت عن هذه النظرة أحسن تعبير حين قال:

«. . . إذا كان في العالم رجل نعلم يقينا إنه قادر على كشف أعظم الأشياء وأنفعها للناس، وكان الناس لهذا السبب يبذلون جهدهم بجميع الوسائل لإعانته على بلوغ نهاية قصده، فإني لا أرى إنهم يستطيعون أن يفعلوا شيئاً في سبيله، غير مده بنفقات التجارب التي يحتاج إليها، والحؤول بعد ذلك بينه وبين أي رجل يزعجه، ويضيع عليه وقته»[23] لأن العمل الذي يقوم به هذا الرجل ولا يمكن أن يتم إلا على يديه هو فقط: «إذا كان في العالم عمل لا يمكن أن يتمه إلا الشخص الذي بدأ به، فإن ذلك العمل هو الذي أنا جاهد فيه»[24].

إذن لم يكن ديكارت مدفوعاً إلى ذلك. بمحض فقدأن ثقته بالآخرين، بل كذلك انطلاقاً من رؤية فلسفية تنظر إلى العلم كصرح أو كمدينة ينبغي إنجازها على يدي صانع ـ أو مهندس ـ وحيد:

«. . إن الأعمال المؤلفة من أقسام كثيرة أنجزتها أيدي صناع مختلفين، كثيراً ما تكون أقل كمالاً من التي نهض بها صانع واحد. لذلك تجد المباني التي شرع فيها مهندس واحد وأتمها أجمل في العادة، وأحسن نظاماً من التي عمل على ترقيعها الكثيرون، باستخدام جدران قديمة أنشئت من قبل لغايات أخرى. وكذلك المدن القديمة، التي لم تكن في البدء إلا قرى، ثم أصبحت بتعاقب الزمان مدناً كبيرة، فهي في

---

(22) المرجع نفسه، ص 212.

(23) المرجع نفسه، ص 214.

(24) المرجع نفسه، ص 212.

العادة فاسدة الترتيب إذا قورنت بتلك المدن المنظمة التي يخططها على الأرض مهندس واحد»[25].

لكن في النهاية، رغم كل الاعتراضات والانتقادات والأخطاء الضخمة التي وقع فيها، يبقى ديكارت رائداً ومبدعاً وعالماً فيزيائياً عظيماً.

«.. إن ما هو أساسي في الرسالة التي نقلها ديكارت إلى عصره لا يكمن في حل المسائل ـ بالمعنى الأصلي والضيق للكلمة ـ التي كانت تشغل العلماء ـ والتي أهمل هو نفسه نشرها بصورة شاملة ومنهجية، بعيداً عن المناظرات الواردة في مراسلاته ـ بل في إقامة منظومة كاملة ابتغى احلالها محل المذهب المدرسي، بعد استبعاد سائر الصفات والصور الجوهرية لصالح أوالية كونية من شأنها شرح كل ظاهرات هذا العالم المنظور، وذلك عن طريق ثلاثة مفاهيم فقط، وأعني بها الامتداد والهيئة والحركة.

«.. إن في هذا الاختزال بالذات لعدد المفاهيم تجد منظومة ديكارت أصالتها العميقة وتبريرها وفائدتها الحقة في آن معاً..»[26].

ولقد كان لهذه المنظومة ـ التي «تجد التعبير الأول عنها، الأكثر فطرية والأشد بساطة والأكثر كوبرنيكية كذلك، في كتاب العالم»[27] ـ من الأهمية ما خولها الهيمنة الفكرية على «القرن السابع عشر لغاية ظهور كتاب «المبادىء» لنيوتن، بل وبعد ذلك أيضاً...»[28].

وبناء عليه فإن دارسين كثراً لا يعتبرون ديكارت مؤسس الفلسفة الحديثة فحسب ـ كما درج على ذلك ـ بل وأيضاً أبا الفيزياء الحديثة[29].

---

(25) المرجع نفسه ص 88 -90.

(26) R. Dugas et P. Costabel, Naissance.., P. 263.

(27) المرجع نفسه.

(28) المرجع نفسه ص 261.

(29) انظر جميل صليبا، ترجمة «**مقالة الطريقة**»، المقدمة ص 56.

- 7 -

خاتمة

لهذا تعتبر الفيزياء الديكارتية ـ التي تجلت بأبهى صورها في كتاب «العالم» ـ محطة مهمة على طريق العلم الحديث، حيث انها:

1ـ كرست الانتقال بالفيزياء من عالم الكيفيات والمنطق الأرسطي غيرالمنتج للمعرفة إلى عالم الكم والقياس الرياضيين اللذين لا يجعلان من هذا العلم مجرد عملية تقسيم وترتيب لمعلومات سبق التوصل إليها عن طريق وسائل وملاحظات بدائية، بل عملية تراكم بنيانية على أساس من اليقين الرياضي المؤيد بالتجربة.

2ـ قدمت ـ باعتمادها مفهومي المادة والحركة (وقوانينهما) في تفسير الظاهرات والحوادث الطبيعية ـ شرحاً «علمياً» أو «وضعياً» للكون ولظاهراته، بعيداً عن الشروحات «اللاهوتية»، و«الميتافيزيقية» للفيزياء القديمة.

3ـ بتقريرها لامتناع أي تدخل «غريب» أو «مفاجىء» (من قبل الله مثلاً) في الطبيعة، رفعت العلم الطبيعي إلى مستوى اليقين المطلق: بعدما دأب التقليد الديني على التقليل من شأنه والتشكيك في مصداقيته (عن طريق المعجزات بالتحديد).

4ـ بتصورها الكون تصوراً رياضياً، جعلت العلم الطبيعي علماً رياضياً في الأساس، وكرست مرة وإلى الأبد، هذه العلاقة الجوهرية التي تشد الفيزياء إلى الرياضيات.

الباب الثاني

العالم
أو كتاب النور
لـ
رينه ديكارت

تمهيد

يعتبر كتاب العالم جزءاً من مؤلف أوسع يشتمل كذلك على كتاب الإنسان، رغم أن الطبعات الأولى - التي لم تظهر إلا بعد موت ديكارت [1]- قامت بتقديم هذين الجزئين بصورة منفصلة. يثبت ذلك الترقيم الموحد لفصول هذا المؤلف بجزئيه.

ويعود أول ظهور لأحد هذين الجزئين إلى عام 1662 حين قدم فلوران شيول[2] في ليد[3] (إحدى مدن هولندا) ترجمة لاتينية لكتاب «الإنسان» عن نسختين للأصل الفرنسي[4].

وفي سنة 1664 ظهرت في باريس، عن نسخة كذلك، طبعة أولى «للعالم»[5].

وفي السنة نفسها (1664) نشر كلير سلييه[6] النسخة الأصلية لكتاب الإنسان[7] التي كانت بحوزته.

---

(1) والسبب بالطبع محاكمة غاليليه (انظر أعلاه).

(2) Florent Schuyl.

(3) Leyde.

(4) (Renatus Des Cartes, De Homine,... apud Franciscum Moyardum et Petrum Leffen).

(5) Le Monde de M. Descartes, ou le Traité de la lumière, ..., chez Jazques Le Gras.

(6) Claude Clerselier (1614- 1684).

(7) (L'homme, de René Descartes, et un Traité de la Formation de FŒutus, du même auteur. Avec les remarques de Louys de la Forge, Docteur en Médecine,... Chez Théodore Girard ou Charles Angot.)

إما أول ظهور للنسخة الأصلية الفرنسية لكتاب العالم فيعود إلى عام 1677 حين أعاد كلير سلييه نشر كتاب الإنسان وأضاف إليه «العالم أو كتاب النور»[8]، واضعاً كتاب «العالم» بعد كتاب «الإنسان» رغم أنه كان منذ العام 1664ـ سنة نشر «الإنسان» ـ قد نبهنا إلى أسبقية كتاب العالم في مخطوطة ديكارت[9].

لكن ما تجدر الإشارة إليه هنا أن كتاب الإنسان يبدأ بالفصل الثامن عشر بينما ينتهي كتاب العالم بالفصل الخامس عشر الذي يعد مجتزأ هو الآخر. لذلك اعتبر الفصلان السادس عشر والسابع عشر ـ إضافة إلى الجزء الأخير من الفصل الخامس عشر ـ مفقودين.

ولقد اعتمدت في الترجمة التي أقدمها ههنا لكتاب العالم طبعة آدم وتانيري[10] اللذين اعتمدا بدورهما نص سنة 1677 (لكلير سلييه)، وطبعة فرديناند الكييه الذي اعتمد المصدر نفسه، لكنه لم يقدم النص الكامل إلا للفصول السبعة الأولى من الكتاب، إضافة إلى ملخص للفصول الثمانية الأخيرة منه. إلا أن طبعته ـ على عكس طبعة آدم وتانيري ـ جاءت مليئة بالشروح والتعاليق المهمة التي كان لها أعمق الأثر في توجيه العمل الذي قمت به خصوصاً ذاك المتمثل في التمهيد والمقدمة والملاحظات.

---

(8) (L'homme etc... et le monde ou traité de la lumière... a, Paris, chez Michel Bobin ou Nicolas le Gras).

(9) ديكارت، المؤلفات، ط. فرديناند الكييه، ج 1، ص 307 -308 (تمهيد الكييه للكتاب).

(10) شارل آدم (Adam) وبول تانيري (Tannery)، قاما سوياً بنشر مؤلفات ديكارت ما بين عامي 1897 و 1913:

(Œuvres de Descartes, publiées par Charles Adam et Paul Tannery, Paris, Léopold Cerf, 1897 à 1913).

ومؤخراً صدرت عن مكتبة فران Vrin طبعة جديدة لمؤلفات ديكارت، وهي التي اعتمدنا عليها في ترجمتنا.

العالم

أو كتاب النور[1]

الفصل الأول[2]

في الفرق بين أحاسيسنا والأشياء المحدثة لها

لما كنت عازماً أن أبحث هنا في النور، فإن أول ما أريد تنبيهكم إليه هو إمكان وجود فرق بين الاحساس الذي لدينا عنه، أي الفكرة التي تتشكل عنه في مخيلتنا بتوسط عيوننا، وبين ما هو في المواضيع ويحدث فينا هذا الاحساس، أي ما هو في اللهب أو في الشمس والمدعو نوراً. لأنه، ومع أن كل واحد يظن عادة أن الأفكار التي في فكرنا مشابهة تماماً للمواضيع التي تصدر عنها، فإنني لا أرى حجة نأمن معها إلى صحة ذلك، بل ألاحظ، على العكس، عدة تجارب يجب أن تجعلنا نشك فيه.

تعرفون جيداً أن الكلام، الذي لا يشبه البتة الأشياء التي يدل عليها، لا يكف عن جعلنا نفهمها، وحتى دون أن ننتبه غالباً لا إلى صوت الكلمات ولا إلى مقاطعها؛ بحيث انه قد يحصل بعد سماعنا قولاً فهمنا معناه فهماً بالغ الجودة، أن لا يكون بمقدرونا القول بأية لغة قد ألقي. والحال انه، إذا كانت كلمات لا تدل على شيء إلا بمواضعة الناس، كافية لتجعلنا ندرك أشياء لا تشبهها البتة، فلماذا لا يكون بوسع الطبيعة هي الأخرى أن تكون قد وضعت علامة ما، تجعلنا نمتلك إحساس الضوء، رغم إن هذه العلامة ليست في ذاتها

---

(1) استناداً إلى كتاب «الفروق في اللغة» لأبي هلال العسكري (دار الآفاق الجديدة، بيروت 1973)، استعملنا لترجمة كلمة «lumière» لفظ «النور» ومشتقاته عندما كان الأمر يتعلق بمصدر النور (أي الشمس والأجسام المنيرة)؛ ولفظ «الضوء» ومشتقاته عندما كان الأمر يتعلق بالأجسام المضاءة.

(2) تقسيم الفصول هو لديكارت أما عناوينها فهي لكلير سلييه.

شيئاً مشابها لهذا الإحساس؟ أو لم تضع كذلك الضحك والدموع لتجعلنا نقرأ الفرح والحزن على وجوه الناس؟

ولكن ربما ستقولون إن آذاننا وعيوننا لا تجعلنا، في الحقيقة، نحس إلا بصوت الكلام أو بسحنة الشخص الذي يضحك أو يبكي، وإن ذهننا هو الذي يصور لنا في الوقت عينه دلالة هذا الكلام وهذه السحنة بعد أن يكون قد حفظها. على هذا يمكنني الرد ان ذهننا مع ذلك هو الذي يصور لنا فكرة النور، كل مرة يلامس فيها الفعل الدال عليها عيننا. لكن دون أن أضيع الوقت في هذا الجدال يجدر بي أن أضرب مثلاً آخر.

هل تظنون، أنه حتى لو كنا نسمع صوت الكلمات دون الإنتباه لدلالتها، إن فكرة الصوت التي تتشكل في فكرنا، هي شيء مشابه للموضوع الذي هو سببها؟ يفتح رجل ما فمه، ويحرك لسانه، ويخرج نفسه، لا أرى شيئاً في كل هذه الأفعال، إلاّ وهو جد مختلف عن فكرة الصوت التي تجعلنا تلك الأفعال نتخيلها. وغالبية الفلاسفة يؤكدون إن الصوت ليس سوى إرتجاف ما للهواء يأتي ليطرق آذاننا، على نحو أنه لو كانت حاسة السمع تحمل إلى فكرنا الصورة الحقيقية لموضوعها، لكان يجب أن تجعلنا، بدل أن ندرك الصوت، أن نتصور حركة أجزاء الهواء الذي يرتجف، بناء على ذلك، بإزاء آذاننا. لكن ولأن كل الناس ربما لا يريدون تصديق ما يقوله الفلاسفة، فسأضرب مثلاً آخر.

اللمس هو، من بين حواسنا كلها، الحاسة التي تعتبر أقلها خداعاً وأكثرها يقيناً؛ على نحو أنني لو بينت لكم أن اللمس نفسه يجعلنا نتصور عدة افكار،. لا تشبه، بأي شكل، المواضيع التي تحدثها، فإنني لا أظن أنكم ستستغربون، لو قلت إن المسألة هي نفسها بالنسبة لما يمكن أن يقوم به النظر. والحال أنه لا يوجد أحد لا يعرف أنه ليس لفكرتي الدغدغة والألم، اللتين تحدثان في فكرنا عند مصادفتنا للأجسام الخارجية التي تلمسنا، أي تشابه مع هذه الأجسام: تمر ريشة بتؤدة على شفتي ولد نائم فيحس بأنه يدغدغ: هل تظنون أن فكرة الدغدغة التي يتصورها تشبه في شيء، ما هو كائن في هذه الريشة؟ يعود خيال من معترك: أثناء حرارة القتال، كان يمكن أن يجرح دون أن يلاحظ ذلك لكنه الآن، وقد بدأ يبرد، أخذ يشعر بالألم

ويعتقد بأنه مجروح: نستدعي جراحاً، ننزع أسلحته، نقوم بزيارته، ونجد أخيراً أن ما كان يحس به ليس سوى زردة أو حزام دخل تحت أسلحته، وأخذ يضغط عليه ويزعجه. فلو كانت حاسة اللمس لديه، وقد جعلته يحس بهذا الحزام، قد طبعت صورته في فكره لما كان بحاجة لجراح لينبهه إلى ما يحس به.

والحال انني لا أرى سبباً يجبرنا على الاعتقاد بأن ما هو كائن في المواضيع التي يأتينا منها احساس الضوء، هو أكثر تشابهاً بهذا الاحساس من تشابه فعل الريشة والحزام بالدغدغة والألم. ولم آت بهذه الأمثلة، على كل حال، لأجعلكم تعتقدون اعتقاداً قاطعاً بأن هذا النور في الأشياء هو غيره في عيوننا؛ ولكن فقط لكي تشكوا في ذلك[3]، ولكي يمكنكم، بالاحتراز من

(3) من الواضح أن غاية ديكارت ليست إنكار أي تشابه أو تطابق بين الفكر والواقع ولكن فقط التشكيك في هذا الأمر. أي عدم اعتباره أمراً كلي اليقين (واضحاً متميزاً).
في الواقع، ينكر فرديناند الكييه أن يكون لهذا النص أي علاقة بالكوجيتو (راجع، ديكارت **المؤلفات**، ج 1، ص 316) بل يعتبره متعلقاً بالعلم، أو على وجه الدقة بالعلم الفيزيائي.
يقول الكييه في ذلك: «... يكشف لنا النص أن... ديكارت في كل ذلك يفكر كفيزيائي محض وليس قط من منظور الكوجيتو». (المرجع نفسه ص 316).
ثم يتابع الكييه في ملاحظة تالية: «أن النقد المقدم هنا لا يهدف على الإطلاق أن يوضح دور الذات في المعرفة؛ إنه فقط علمي وداخل ـ موضوعي» (المرجع نفسه ص 319).
ويقول في مكان آخر: «إن نقد المحسوس الذي يعرضه (ديكارت) في عام 1633 في كتاب «العالم» سيكون محض علمي» (المرجع نفسه ص 208).
ونحن لو سلمنا مع الكييه بأن الكتاب فيزيائي على العموم ـ فهو قبل كل شيء دراسة عن الطبيعة ـ لا يمكننا مع ذلك النظر إليه على أن فيزياء محضة؛ إذ متى كانت الفيزياء عند ديكارت منفصلة كلياً عن الفلسفة ولا «علاقة لها البتة ـ كما يقول الكييه ـ بالكوجيتو» أو «بالمعرفة»؟
إن أقل ما يمكننا قوله عن هذا الكتاب هو أنه كتاب فلسفي عن الفيزياء. ديكارت، مثلاً، لا يرفض فيه الأخذ بمبدأ تطابق فكرتنا عن الضوء مع الواقع الخارجي للنور، إلا لأن هذا الأمر قابل للشك وهذا ما سيتبع القاعدة المنهجية الأولى عند ديكارت، أي المبدأ الأول في تجربة الكوجيتو الفلسفية: «ألا أتلقى على الإطلاق شيئاً على أنه حق ما لم أتبين بالبداهة أنه كذلك» (ديكارت، **مقالة الطريقة**، ترجمة د. جميل صليبا ـ اللجنة اللبنانية لترجمة الروائع، بيروت ـ المكتبة الشرقية ـ الطبعة الثانية ـ ص 102).
وستتضح بعد ذلك، أكثر فأكثر، الأبعاد الفلسفية للفيزياء الديكارتية كلما تقدمنا في الكتاب (كتاب العالم). في النهاية، أن الكييه نفسه لا يرفض الأمر كلياً. صحيح أن كتاب «العالم» الذي كتبه ديكارت بين عامي 1629 و 1633 قد سبق «**مقالة الطريقة**» «والتأملات»، حيث =

الإنشغال بنقيض ذلك، أن تتفحصوا معي الآن المسألة بصورة أفضل.

= يصوغ فلسفته نهائياً، لكن مجرد اعتبار الكييه للكتاب امتداداً «للقاعدة الثانية عشرة» من كتاب «قواعد لقيادة الفكر» (ديكارت، **المؤلفات**، ج 1 ص 315) هو إقرار بعلاقته المطلقة بالفلسفة، وعلى الخصوص بنظرية المعرفة التي يعالجها ديكارت مطولاً في هذه القاعدة.

إن الكوجيتو الديكارتي ليس بداية الفلسفة الديكارتية بل لربما كان من الأجدر اعتباره نهايتها أي ثمرة تطورها.

قد لا ينطلق النص من الكوجيتو، لكنه بلا ريب على علاقة بتجربة الشك التي بدأت مع ديكارت مذ بدء الاشتغال بالعلم، وتعتبر في أساس الكوجيتو.

إن الكييه نفسه يعتبر أن بعض ما كتبه ديكارت في تلك الفترة، أي فترة 1633 -1629، خصوصاً نظريته عن «خلق الحقائق الأزلية»، يشكل أساس ميتافيزيقا التأملات (المرجع نفسه ص 208). وهذه النظرية بالذات كما يعلن ديكارت ستجد مكانها في فيزيائه وقد صاغها ـ بحسب الكييه دائماً ـ أثناء تأملاته الفيزيائية (المرجع نفسه ص 209 ـ عن علاقة الفيزياء بالنظرية الميتافيزيقية، انظر مقدمة هذا الكتاب ص 29 - 36 حيث عالجت الموضوع بإسهاب أكثر مبدياً في ذلك رأياً مخالفاً).

فإذا كان لفيزياء ديكارت في تلك المرحلة مثل هذا الارتباط بالميتافيزياء ـ باعتراف الكييه نفسه ـ فإنني لا أرى مانعاً يحول دون تأويل النص الوارد أعلاه ـ أو نقد المحسوس حسب تعبيره ـ بحيث يعتبر جزءاً من نظرية الشك المنهجي، أو على الأقل تمهيداً لها. خصوصاً وإن هذه النظرية لم تكن غريبة عن تفكير ديكارت في تلك المرحلة (انظر مقدمتي كذلك ص 8.

الفصل الثاني

في ما هو قوام حرارة النار ونورها

لا أعرف في العالم إلا نوعين من الأجسام التي يوجد فيها النور، هي النجوم واللهب أو النار. ولأن النجوم هي دون شك أبعد عن معرفة الناس من النار أواللهب، فسأحاول أولاً أن أشرح ما ألاحظه فيما خص اللهب.

عندما يحرق اللهب الخشب أو أية مادة أخرى مشابهة، يمكننا أن نرى بالعين انه يحرك الأجزاء الصغيرة من هذا الخشب ويفصل بعضها عن بعض، محولاً بذلك ألطفها إلى نار وهواء أو دخان، وتاركاً أغلظها للرماد. لغيري[1] إذن أن يتخيل، في الخشب، إذا شاء صورة النار والكيفية الحرارية والفعل

---

(1) يقصد بالطبع أرسطو وأتباعه المدرسين. يشرع ديكارت في النص التالي بنقد الفيزياء الأرسطية، وينتقد هنا خصوصاً نظرية الحركة عند أرسطو الذي يقر بأربعة أنواع من الحركة (الاستحالة، الزيادة، النقصان، الحركة المكانية) بينما لا يعترف ديكارت إلا بنوع واحد يرد بقية الأنواع إليه، ألا وهو الحركة المكانية.

يركز ديكارت انتقاده على فعل الاحتراق الذي يرده أرسطو إلى حركة الاستحالة (أو التحول) بينما يرده ديكارت إلى الحركة المكانية (للأجزاء الشديدة اللطافة في المادة) التي لولاها لما كان هناك أية استحالة أو احتراق (مرجعاً بذلك كل تفسيراته في الفيزياء إلى الميكانيك، فالحركة المكانية يمكن أن تقنّن، أي توضع في قوانين رياضية وميكانيكية، على عكس الاستحالة أو الزيادة أو النقصان التي هي تغيرات كيفية لا كمية، وبالتالي يمتنع تقنينها في قواعد كمية).

ومن ضمن ما يعرّض به ديكارت منتقداً، هو نظرية الطبائع الجوهرية (أو الصور) التي هي أساس الفيزياء الأرسطية: «لغيري إذن، يقول ديكارت، أن يتخيل في الخشب وجود «صورة النار». في الفيزياء الارسطية: من «طبيعة» الخشب أن يحترق، من «طبيعة» النار أن تعلو.. الخ... بينما في الفيزياء الديكارتية، تعاد الأسباب كلها إلى حركات مكانية ميكانيكية (آلية): إذا تعرض الخشب مثلاً لحركة عنيفة وسريعة تستطيع أن تفصل أجزاءه اللطيفة عن أجزائه الكثيفة فإنه يشرع بالاحتراق (سواء كانت هذه الحركة حركة «جسم اللهب» أو أي جسم آخر).

المحرق، باعتبارها أشياء مختلفة تماماً؛ اما بالنسبة لي، أنا الذي أخاف أن أخطىء إذا فرضت فيه شيئاً أكثر مما أرى بالضرورة وجوب وجوده فيه، فإنني أكتفي بأن أتصور فيه حركة أجزائه. لأنك لو وضعت فيه ناراً وحرارة وجعلته يحترق قدر ما تشاء، ولم تفترض، مع ذلك، أن أي جزء منه يتحرك أو ينفك عما يجاوره من أجزاء، فلا يسعني أن أتخيل أنه قد يتلقى أي تخلخل أو تغير. وعلى العكس، لو نزعت منه النار والحرارة، ومنعته من الاحتراق: فإنني أجد ـ فقط شريطة أن توافقني على وجود قوة ما تحرك بشدة ألطف أجزائه وتفصلها عن أكثرها كثافة ـ أن ذلك وحده سيسعه أن يحدث فيه التغييرات نفسها التي نختبرها عند احتراقه.

والحال إنني أستنتج من هذا ـ ولأنه يبدو لي من غير الممكن أن أتصور أن جسماً يستطيع تحريك جسم آخر إلا بتحركه هو نفسه ـ أن جسم اللهب الذي يفعل في الخشب يتألف من أجزاء صغيرة تتحرك منفصلة بعضها عن بعض، بحركة سريعة وعنيفة جداً، وبتحركها بهذه الطريقة تدفع وتحرك معها أجزاء الأجسام التي تلامسها والتي لا تبدي بوجهها شديد مقاومة. أقول إن أجزاء جسم اللهب تتحرك منفصلة بعضها عن بعض: فمع إنها غالباً ما تتفق وتأتمر مجتمعة ليكون لها تأثير واحد، فإننا نرى أن كل جزء منها يؤثر على انفراد في الجسم الذي يلامسه. أقول أيضاً إن حركتها سريعة وعنيفة جداً: لأنها لما كانت شديدة الصغر بحيث لا يستطيع النظر أن يجعلنا نميزها، لا تمتلك من القوة مقداراً كافياً لتفعل في الأجسام الأخرى لو لم تكن سرعة حركتها تعوض نقص مقدارها.

لن أضيف لأية جهة يتحرك كل جزء منها: لانه إذا اعتبرتم أن القدرة على التحرك والقدرة التي تحدد الجهة التي يجب أن تتم فيها الحركة هما شيئان مختلفان تماماً ويمكن أن يكون الواحد منهما دون الآخر (كما قد شرحت في مبحث «علم البصريات»)[2]، فستحكمون بسهولة أن كل جزء

---

(2) وهذا ما يؤكد أن ديكارت قد ألف كتاب «علم البصريات» (La dioptrique) المنشور كملحق «لمقالة الطريقة» عام 1637، قبل كتاب «العالم» المكتمل عام 1633. لذلك لا يمكننا أن نفصل نهائياً بين هذه المرحلة من التفكير الديكارتي المتميزة باهتماماتها العلمية والتي عبّر عنها ديكارت في كتبه «العالم»، «الإنسان»، «علم البصريات»، «الشهب» الخ... وبين =

يتحرك بالطريقة التي جعلها وضع الأجسام التي تحيط به أقل صعوبة بالنسبة له، وأن في شعلة اللهب الواحدة نفسها، يمكن أن توجد أجزاء تذهب إلى أعلى وأخرى إلى أسفل، بخط مستقيم أو بطريقة دائرية، ومن كل الجهات دون أن يغير ذلك شيئاً من طبيعتها. بحيث انكم إذا رأيتموها تنزع كلها تقريباً إلى أعلى، فلا يجب أن تفكروا أن ذلك يعود لسبب آخر غير كون الأجسام التي تلامسها تجد نفسها مهيأة دائماً تقريباً لتبدي كلها مقاومة أشد، من الجهات الأخرى جميعها[3].

ولكن بعد أن نكون قد أقررنا بأن أجزاء اللهب تتحرك بهذه الطريقة، وانه يكفي أن نتصور حركاته لنفهم كيف يمتلك القدرة على اتلاف الخشب وعلى الاحراق: دعونا نبحث ما إذا لم يكن الأمر نفسه كافياً كذلك ليجعلنا نفهم كيف يدفئنا هذا اللهب ويضيئنا لانه إذا كان الأمر كذلك، لا يعود هناك من ضرورة لأن توجد فيه أية صفة أخرى وسيكون بوسعنا القول أن هذه الحركة وحدها هي التي تسمى، وفقاً للنتائج المختلفة التي تحدثها، تارة حرارة، وطوراً ضوءاً.

والحال أنه بالنسبة للحرارة، يمكن للاحساس الذي نمتلكه عنها، أن يعتبر، كما يبدو لي، نوعاً من الألم عندما يكون عنيفاً، وبعض الأحيان نوعاً

= المرحلة التي بدأها «بمقالة الطريقة» المنشورة عام 1637، حيث يشرع في وضع الخطوط الرئيسية لمذهبه الفلسفي مما يؤكد مرة أخرى ارتباط المرحلتين ـ الناحيتين، العلمية والفلسفية، ارتباطاً جذرياً في فكره.

إن مطمع ديكارت الأول والأخير هو بناء فلسفة على غرار العلم. فلسفة يمتنع كل شك حولها، فيها تتاهى الحقيقة، وتتطابق كل وجهات النظر (لذلك كان رأينا أن ديكارت هو دغمائي في نهاية المطاف).

إن الأمر لا يقتصر على مجرد تقارب تاريخي ولكنه بالأحرى مظهر آخر لوحدة التفكير الديكارتي، فديكارت يكتب المبحث العلمي إلى جوار المبحث الفلسفي وفي نفس الوقت وبنفس الروحية. وهو يحاول اقناعنا بنظرياته الفلسفية بنفس القوة التي يحاول بها اقناعنا بنظرياته العلمية.

(3) يتابع ديكارت إذن نقده لفيزياء أرسطو: إن أجزاء النار لا تميل نحو العلاء لأن ذلك من «طبيعتها الجوهرية». ولكنها تتجه حسبما يكون أيسر لها.. فإذا اتجهت إلى أعلى فلأن ذلك أيسر لها من الاتجاه إلى أسفل حيث يصعب عليها اختراق أجزاء التراب بالمقارنة مع سهولة اختراق أجزاء الهواء.

من الدغدغة عندما يكون معتدلاً. وكما قلنا سابقاً إنه لا يوجد خارج فكرنا، شيء مشابه للأفكار التي نتصورها عن الدغدغة والألم، نستطيع كذلك الاعتقاد بأن لا وجود لشيء مشابه للفكرة التي نتصورها عن الحرارة، بل إن كل ما يمكنه أن يحرك بصور مختلفة الأجزاء الصغيرة من أيدينا أو من أحد المواضع الأخرى من جسدنا، يمكنه أن يستثير فينا هذا الاحساس. إن عدة تجارب كذلك تحبذ هذا الرأي: لأنه بمجرد فرك الأيدي ندفئها، ولأن أي جسم آخر يمكن أن يسخن كذلك دون وضعه قرب النار شرط أن يحرك ويرجرج فقط، بحيث أن كثرة من أجزائه الصغيرة تتحرك وتستطيع تحريك الأجزاء الصغيرة من أيدينا معها[4].

اما بالنسبة للنور فيمكننا أن نتصور كذلك جيداً أن الحركة نفسها الموجودة في اللهب تكفي لتجعلنا نحس به. لكن حيث أن الجزء الأساس من قصدي يكمن في هذا، فسأحاول أن أشرح الأمر بصورة مطولة وأستعيد قولي أعلاه.

---

(4) إن إحساسنا بالحرارة يتم بنفس طريقة احتراق الأجسام أي بتحرك الأجزاء الصغيرة من جسمنا (فعل الاحتراق هو نتيجة لتحرك الأجزاء الأكثر لطافة في الأجسام، حركة عنيفة وسريعة جداً تنفصل على أثرها عن الأجزاء الأكثر كثافة ـ راجع أعلاه الفصل نفسه، ص 52.

كذلك يتم الإحساس بالحرارة بتحرك الأجزاء الصغيرة من الجسم حركة لا تكون سريعة جداً وعنيفة تجعلها تنفصل عن الأجزاء الأكثر كثافة.

فالفارق بين الإحساس بالحرارة (بالدفء) وبين الاحتراق بالتالي هو إذن فارق كمي يطال سرعة وعنف حركة الأجزاء الصغيرة أو اللطيفة.

وكل ما باستطاعته تحريك أجزاء جسمنا الصغيرة، سواء كان السنة اللهب الآتية من الخارج، أو الحركة الذاتية للجسم كالعمل أو حتى مجرد فرك الأيدي أو ما شابه، (كل ذلك) يمكنه أن يحدث فينا الأثر نفسه أي الإحساس بالحرارة الذي يمكن أن يكون مجرد إحساس بالدغدغة إذا كانت الحركة معتدلة أو بطيئة، وقد يستحيل إلى إحساس بالألم إذا كانت هذه الحركة أشد قوة. فإذا كانت هذه الحركة من القوة والعنف بحيث تستطيع فصل الأجزاء اللطيفة من جسمنا عن الأجزاء الكثيفة، يتحول الإحساس بالحرارة إلى عملية احتراق للجسم.

الفصل الثالث

في الصلابة والسيولة

اعتبر انه يوجد ما لا يتناهى من الحركات المتنوعة التي تدوم أبداً في العالم. ولا يغرب عن بالي، وقد لاحظت أعظمها المحدثة للأيام، والأشهر والسنين، أن أبخرة الأرض لا تتوقف قط عن الصعود نحو السحب وعن النزول منها، وإن الهواء تحركه الرياح دائماً، وأن البحر لا يسكن أبداً، وأن الينابيع والجداول تجري دون انقطاع، وأن أمتن الأبنية تتهدم في النهاية، وأن لا عمل للنباتات والحيوانات سوى النمو والفساد، وبكلمة لا يوجد أي شيء في أي مكان، إلا ويتغير[1]. وأعرف بالتالي ببداهة أن حشداً من الأجزاء

---

(1) الوجود صيرورة؟

يقال أحياناً إن الفلسفة الحديثة هي هيراقليطية أكثر منها بارمينيدية، لإيمانها كهيراقليطيس - بأن الوجود صيرورة. كما يتضح ذلك في الفلسفة الهيغلية خصوصاً.

فهل يمكننا القول أن الفلسفة الديكارتية - وهي من أمهات الفلسفة الحديثة - تتبنى رأياً مشابهاً؟ في الواقع إن ديكارت الذي يستعمل لغة قريبة من القاموس الفلسفي الأرسطوي - (النمو والفساد؛ عند أرسطو: الكون والفساد) - يوحي بأن الحركة عقيمة، محدودة. أما القوانين فهي الثابتة والمطلقة، تماماً كما كانت الماهيات أو الصور عند أرسطو، والمثل عند أفلاطون.

وهذا التفسير يؤكده ويشرحه، بصورة أعمق، القانونان الأولان من قوانين الفيزياء الديكارتية الثلاثة: قانون قصور المادة وقانون حفظ الحركة.

إلا أن نظرية ديكارت تحتمل - وبكل قوة - تفسيراً آخر، وهو الذي يعتمده لها الماديون (راجع المقدمة 34 - 36)؛ ينطلق هذا التفسير من القانون الفيزيائي الثالث الذي يقر فيه ديكارت باستقلالية ضمنية للطبيعة ولحوادثها المتكثرة والمتغيرة، عن الفعل الإلهي الواحد المطلق (راجع المقدمة ص 34، كذلك نص ديكارت في الفصل السابع ص 89 مع الهامش رقم 17) مستبدلاً بذلك التدخل الإلهي المباشر في الحوادث الطبيعية بالدور الذي تقوم به الحركة الميكانيكية للمادة.

وعلى أي حال، إذا كان صحيحاً أن ديكارت قد حد كمية الحركة في الوجود وأعطاها =

الصغيرة، التي لا تتوقف قط عن الحركة، لا توجد فقط في اللهب، ولكن يوجد منها في الأجسام الأخرى كلها، مع أن فعلها ليس شديداً وهي بسبب صغرها لا يمكن أن تدرك بأية حاسة من حواسنا.

لن أتوقف عند البحث عن سبب حركاتها لأنه يكفيني أن أعتقد أنها شرعت في الحركة مذ شرع العالم بالكون. لأنني أرى بما لدي من الأدلة، وحيث أن ذلك كذلك، أنه يمتنع أن الخاصية أو القدرة على تحريك الذات، التي تنوجد في جسم، يمكن لها أن تمر بكليتها أو بجزء منها إلى جسم آخر وبذلك لا تعود موجودة في الجسم الأول، لكن لا يمكن أن ينعدم وجودها انعداماً مطلقاً من العالم[2]. أقول إن أدلتي حول ذلك ترضيني كفاية، لكن لم تسنح لي الفرصة بعد كي أقولها لكم. وفي الانتظار، يمكنكم أن تتخيلوا، كما يفعل معظم العلامين، إذا بدا لكم ذلك حسناً، وجود متحرك أول يشكل بدورانه حول العالم بسرعة لا تقدر، أصل باقي الحركات التي تنوجد في العالم ومصدرها[3].

والحال أنه من جراء هذا الاعتبار، هناك وسيلة لشرح سبب كل التغيرات التي تحدث في العالم وكل التنوعات التي تظهر على الأرض ولكن سأكتفي هنا بالحديث عن تلك التي تخدم موضوعي.

إن الفرق الكائن بين الأجسام الصلبة والأجسام السائلة هو أول ما أرغب أن تلاحظوه. وعليكم من أجل ذلك أن تتصوروا أن كل جسم يمكن أن يقسم إلى أجزاء صغيرة للغاية. ولا أريد قط أن أحدد ما إذا كان عددها متناهياً أو لا

= قوانين ثابتة، فإنه لمن الصحيح كذلك أنه لم يحد مقدار التطور الذي يمكن أن تحدثه هذه الحركة في الوجود. ومن وجهة النظر هذه تقترب نظرية ديكارت من نظرية هيغل الذي آمن بالصيرورة المطلقة في الوجود، وفرض على حركته مع ذلك قوانين محددة هي قوانين الجدل.

(2) هذا هو الشكل الأول والأعم لقانون «حفظ الحركة» (principe de la conservation du mouvement) أي أن كمية الحركة التي وضعها الله في العالم واحدة لا تتغير.

(3) يجدر بنا أن نلاحظ هنا، أن المحرك الأول الذي يجيز لنا ديكارت أن نفترضه (مؤقتاً)، يخالف المحرك الأول الذي قرره أرسطو، في كونه يتحرك حول العالم بسرعة هائلة، بينما يبقى محرك أرسطو ثابتاً بلا حراك.

متناهياً. لكنه من الثابت على الأقل، أنه غير محدود بالنسبة لنا، وأننا نستطيع أن نفترض وجود عدة ملايين في أصغر حبة رمل يمكننا ادراكها بعيوننا.

ولاحظوا أنه إذا تلامس إثنان من هذه الأجزاء الصغيرة، دون أن يكونا في حركة تبعدهما، الواحد عن الآخر، فإننا نحتاج لقوة معينة، أيا كان مبلغ ضآلتها، لكي نفصلهما: لأنهما ما أن يوضعا مرة هكذا حتى لا يعودا البتة تلقائياً إلى تغيير هذا الوضع. ولاحظوا كذلك أنه يلزمنا، لفصل جزئين من الأجزاء، ضعفا القوة اللازمة لفصل جزء واحد منها؛ وألف ضعف لفصل ألف جزء. بحيث انه لو لزم فصل عدة ملايين في الوقت نفسه، كما هو الحال ربما عندما نقطع شعرة واحدة، لم يكن مستغرباً أن نحتاج إلى قوة لا يستهان بها.

وعلى العكس، إذا تلامس اثنان أو أكثر من هذه الأجزاء الصغيرة مجرد تلامس عابر، أثناء تحرك الواحد في اتجاه، والآخر في اتجاه ثان: فمن الأكيد انه سيلزمنا من القوة لفصلهما أقل مما لو كانا كلية دون حركة، وحتى انه لن يلزمنا البتة أية قوة إذا كانت الحركة، التي بواسطتها يمكنهما الانفصال من تلقاء ذاتهما، مساوية للقوة التي بواسطتها نريد فصلهما أو أكبر منها.

والحال إنني لا أرى أي فرق بين الأجسام الصلبة والأجسام السائلة سوى أن أجزاء بعضها ممكنة الفصل عن المجموع بيسر أعظم بكثير من أجزاء بعضها الآخر على نحو أنه يكفي، على ما أظن، لتركيب أصلب الأجسام التي يمكن تخيلها، أن تتلامس جميع أجزائه دون أن تبقى أية مسافة بين اثنين، أو أن يكون أي منها في حركة. إذ أي صمغ أو أي ملاط آخر غير ذاك الملاط يمكن تخيله لجعلها تتماسك بصورة أفضل فيما بينها؟[4].

وأظن كذلك انه يكفي لتركيب أكثر الأجسام، التي يمكن وجودها، سيولة أن تتحرك أشد أجزائه صغراً بأكثر ما يمكن من التنوع وأقصى ما يمكن من السرعة، مع العلم انها بذلك لا تكف عن إمكان ملامسة بعضها بعضاً من

(4) الجسم الصلب هوالجسم الذي تتلاصق أجزاؤه في أدنى حيز ممكن (إن أصلب جسم في العالم هو الذي لا تفصل أجزاءه أية مسافة تذكر).

أما الجسم السائل فهو الجسم الذي تفصِل بين أجزائه مسافات متباعدة تتحرك فيها أجزاؤه بيسر.

جميع الجهات، واصطفافها في حيز جد زهيد كما لو كانت بلا حراك. وأعتقد أخيراً أن كل جسم يراوح بين هذين الحدين تبعاً لمراوحة تحرك أجزائه في الابتعاد بعضها عن بعض. وتدعمني في هذا الاعتقاد جميع التجارب التي شاهدتها.

إن اللهب الذي قلت عنه سابقاً أن كل أجزائه تتحرك باستمرار ليس سائلاً فحسب ولكنه كذلك يجعل غالبية الأجسام الأخرى سائلة. وعليكم أن تلاحظوا أن اللهب عندما يذيب المعادن لا يفعل بقوة غير التي يفعل بها عندما يحرق الخشب. ولكن لأن أجزاء المعادن متساوية كلها تقريباً، فإنه[5] لا يستطيع أن يحرك منها جزءاً دون آخر، وهكذا يؤلف منها أجساماً سائلة كلياً: في حين أن أجزاء الخشب غير متساوية بحيث أن اللهب يستطيع أن يفصل صغراها ويجعلها سائلة[6] أي يجعلها تطير دخاناً دون أن يحرك بذلك الأجزاء الكبرى[7].

وباستثناء اللهب لا شيء أكثر سيولة من الهواء، ويمكننا أن نرى بالعين أن أجزاءه تتحرك منفصلة بعضها عن بعض. إذ لو تكرمتم بالنظر إلى هذه الجسيمات التي تسمى عادة ذرات والتي تظهر تحت أشعة الشمس، حتى ولو لم يكن هناك قط ريح تحركها، فسترونها ترفرف دون توقف هنا وهناك بألف طريقة مختلفة. ويمكننا كذلك أن نخبر الشيء نفسه في جميع السوائل التي هي أغلظ من الهواء إذا مزجناها بألوان متنوعة، بعضها وسط بعض لكي نميز حركاتها بصورة أفضل. وأخيراً فإن هذا يبدو بوضوح شديد بواسطة ماء الفضة[8] الذي يحرك أجزاء معدن من المعادن ويفصلها.

---

(5) أي اللهب.

(6) سائل يعني عند ديكارت سائل وغازي معاً. كلمة «liquide» لها المعنى الأعم لكلمة Fluide.

(7) لا يميز ديكارت بين الاحتراق (combustion) والإسالة (liquéfaction) فبالاحتراق ـ حسب رأيه ـ يتم فصل الأجزاء اللطيفة في جسم ما عن الأجزاء الكثيفة، كالخشب مثلاً تتحول أجزاؤه اللطيفة إلى مادة سائلة هي الدخان، وتبقى أجزاؤه الكثيفة صلبة بتحولها إلى رماد. أما في الإسالة فيتم تحويل كافة أجزء الجسم إلى مادة سائلة، نظراً لكونها جميعاً على درجة اللطافة نفسها (مثلاً: الحديد).

(8) ماء الفضة (l'eau forte) هي الحامض الأزوتي (l'acide azotique).

لكن يمكنكم أن تسألوني في هذا الموضع أنه إذا كانت حركة أجزاء اللهب وحدها هي التي تجعله يحرق وتجعله سائلاً، فلماذا نرى أن حركة أجزاء الهواء التي تجعله سائلاً إلى أقصى الحدود، لا تعطيه مع ذلك القدرة على الاحراق، بل تجعل، على العكس، أيدينا غير قادرة تقريباً على الاحساس به؟ فأجيب عن ذلك أنه ينبغي ألا نحصر اهتمامنا بسرعة الحركة وحسب، بل وبضخامة الأجزاء كذلك، فالأجزاء الأكثر صغراً هي التي تصنع الأجسام الأكثر سيولة، والأجزاء الأكثر ضخامة هي التي تمتلك من القوة مقداراً أكبر لإحراق الأجسام الأخرى والفعل فيها على العموم[9].

ولا يغربن عن بالكم، إنني أعتبر هنا، وسأعتبر دائماً فيما بعد، كل ما هو متصل معاً وما ليس بصدد الانفصال البتة، بمثابة جزء واحد، مع أن الأجزاء الواحدة، التي تمتلك من الضخامة مقداراً زهيداً جداً يمكنها أن تقسم بيسر إلى كثير من الأجزاء الأخرى الأصغر: وهكذا فإنه سيمكننا بالتالي اعتبار حبة من الرمل، أو صخرة، أو حجر، بل والأرض كلها بمثابة جزء واحد، بما اننا لا ننظر إليها إلا بوصفها تتحرك حركة بسيطة ومتساوية تماماً.

والحال إنه إذا ما تخللت الهواء أجزاء شديدة الضخامة بالمقارنة مع غيرها. من مثل تلك الذرات التي ترى فيه، فإنها تتحرك ببطء شديد؛ وإذا ما تخللته أجزاء تتحرك بسرعة أشد، فإنها تكون أصغر حجماً. ولكن إذا تخللت اللهب أجزاء أصغر مما في الهواء فإن فيه كذلك أجزاء أضخم، أو على الأقل هناك عدد أكبر من الأجزاء التي تساوي أضخم أجزاء الهواء، وتتحرك مع ذلك بسرعة أكبر بكثير منها، وهذه الأجزاء الأخيرة وحدها لها القدرة على الاحراق.

أن يتخلل اللهب أجزاء أصغر من أجزاء الهواء، هذا ما نستطيع تخمينه

---

(9) النار (نار اللهب) جسم سائل يشتمل على أجزاء صغيرة وعلى أخرى أكثر حجماً. أن هذه الأخيرة بالذات هي التي تخول اللهب القدرة على الإحراق. شرطان لا بد منهما لكي يكون الجسم حارقاً. أولهما عظم حجم الأجزاء وثانيهما حركتها. الهواء مثلاً لا يمتلك أجزاء ضخمة سريعة الحركة إلى درجة تجعلها قادرة على الإحراق.

على عكس النار أو الحوامض مثلاً. صحيح إن في الهواء أجزاء سريعة الحركة، لكن هذه الأجزاء هي بالمقابل صغيرة جداً. أما الأجزاء الكبيرة فيه فتبقى دون السرعة اللازمة.

من كونه يتغلل من خلال عدد من الأجسام ذات المسام الشديدة الضيق التي لا يستطيع الهواء نفسه أن يخترقها. وأن تتخلله أجزاء أضخم أو مماثلة في ضخامتها لأجزاء الهواء ولكن بعدد أكبر، هذا ما نراه بوضوح في كون الهواء وحده لا يكفي لتغذيته. وأن تتحرك هذه الأجزاء بسرعة أشد، هذا ما نستفيده من عنف حركتها. وأخيراً أن تكون أضخم هذه الأجزاء لا غيرها، لها القدرة على الاحراق، هذا ما يظهر من كون اللهب الذي يخرج من ماء الحياة[10]، أو من الأجسام الأخرى الشديدة اللطافة، لا يكاد يحرق البتة، اما ذاك الذي يتولد في الأجسام الصلبة والثقيلة فهو على العكس شديد الاضطرام.

---

(10) (Eau- de- Vie).

الفصل الرابع

في الخلاء وفي سبب كون حواسنا لا تدرك بعض الأجسام

لكن يجب أن نفحص بخاصة لماذا لا يمكن للهواء، مع كونه جسماً كبقية الأجسام، أن يحس به مثلها، ونتحرر بالتالي من الخطأ الذي شغلنا جميعاً منذ طفولتنا، عندما ظننا انه لا توجد أجسام أخرى حولنا إلا تلك التي كان يمكن لها أن تحس، وأن الهواء وإن كان واحداً من هذه الأجسام نظراً لكوننا نحس به قليلاً، فإنه يجب على أي حال، أن لا يكون مادياً وصلباً بمقدار مادية وصلابة الأجسام التي نحس بها أكثر[1].

وفي هذا الصدد أرغب أولاً، أن تلاحظوا أن كل الأجسام، الصلبة منها والسائلة قد صنعت من المادة نفسها وانه من المحال أن نتصور أن أجزاء المادة قد تؤلف في وقت ما جسماً أصلب أو يشغل حيزاً أقل مما تفعل عندما يكون كل جزء منها ملموساً من جميع جوانبه بالأجزاء الأخرى التي تجاوره. ومن هنا يتبع، كما يبدو لي، انه لو أمكن وجود الخلاء في مكان ما، فحري به أن يوجد في الأجسام الصلبة لا السائلة. إذ من البديهي أن أجزاء هذه

---

(1) ينفي ديكارت وجود أي خلاء في الطبيعة سواء كان هذا الخلاء في المسافات الكائنة بين الأجسام أو داخل الأجسام ذاتها.

فالمسافات الكائنة بين الأجسام أولاً، ليست خلاء كما قد يتراءى لنا، بل هي ممتلئة بالهواء أو بأي عنصر أو جسم آخر، وليس من الضروري أن نشعر بهذا الجسم (إذا لا يمكننا بأي حال أن نقصر الوجود على ما يطاله إحساسنا فقط).

من جهة ثانية ينفي ديكارت وجود الخلاء داخل الأجسام ذاتها، ويعتبر أنه إذا لم تتلاصق الأجزاء الصغيرة المكونة لها، فإن ذلك لا يعني أن خلاء يفصلها، بل إن أجساما أو عناصر أخرى تملأ المسافات الكائنة بين هذه الأجزاء.

الأخيرة يمكنها بيسر أكبر أن تنضغط ويتصاف بعضها إلى جانب بعض، لأنها تتحرك، وهذا ما لا تفعله أجزاء الأجسام التي تبقى دون حركة.

إذا وضعتم، مثلاً، مسحوقاً في إناء ما، فإنكم تحركونه وتضربون جوانبه لتجعلوا كمية أكبر من المسحوق تدخله؛ لكن إذا سكبتم فيه سائلاً ما، فإنه ينتظم حالاً ومن تلقاء نفسه في أصغر حيز يمكننا وضعه فيه. وحتى إذا تفحصتم في هذا الخصوص بعض التجارب التي اعتاد الفلاسفة أن يستخدموها، ليبينوا عدم وجود الخلاء في الطبيعة، فإنكم ستعرفون بيسر أن كل هذه الأمكنة التي يعتبرها العامة خالية، والتي لا نحس فيها إلا بالهواء هي على الأقل ممتلئة امتلاء الأمكنة التي نحس فيها بالأجسام الأخرى، وممتلئة بالمادة نفسها.

فقولوا لي بربكم، ماذا سيحل بنا لو أن الطبيعة دفعت إلى العلاء أثقل الأجسام وحطمت أصلبها ـ كما يفيدنا ما تفعله بواسطة بعض الآلات ـ بدل أن تقضي بألاّ يكف أي من أجزائها عن ملامسة أجزاء أو أجسام أخرى. وماذا سيحل لو انها سمحت مع ذلك لأجزاء الهواء، التي يسهل طيها واتساقها بمختلف الأشكال، أن يبقى بعضها إلى جانب بعض دون أن تتلامس من جميع الجهات، أو دون أن يكون بينها جسم آخر تلامسه؟ هل سيمكننا حقاً أن نصدق أن الماء الكائن في بئر يجب أن يصعد إلى أعلى ضد ميله الطبيعي[2] لكي يمتلىء قسطل المضخة وحسب، أو أن نتصور أن الماء الكائن في السحب يجب ألا ينزل ليكمل ملء الأمكنة الكائنة على الأرض، لو وجد أدنى مقدار من الخلاء بين أجزاء الأجسام التي تحتويها تلك الأمكنة؟

لكن يمكنكم أن تواجهوني بصعوبة ذات شأن، وهي أن الأجزاء التي تؤلف الجسم السائل لا يمكنها، كما يبدو، أن تتحرك دون توقف، كما قلت

(2) هنا يعود ديكارت إلى نظرية الطبائع الجوهرية التي تميزت بها فيزياء القرون الوسطى. وبالفعل يشكل حجاج ديكارت في أكثر من مكان من هذا الفصل مستنداً للدارسين كي يقرروا أن «ديكارت يحتفظ من المذهب المدرسي بتأكيدات ومفاهيم أكثر مما يعتقد عادة» (انظر: **المؤلفات**، ج 1، ص 308 -311، وأيضاً هامش الصفحة 332).

إنه دأبها، إن لم يتخللها حيز خال وعلى الأقل في الأمكنة التي تخرج منها كلما تحركت. وذاك كان سيصعب الرد عليه لو لم أتحقق بتجارب عدة أن جميع الحركات التي تحدث في العالم إنما هي حركات دائرية بشكل من الأشكال: أي أنه، عندما يترك جسم مكانه فإنه يحتل دائماً مكان جسم آخر، وهذا يحتل بدوره مكان آخر، وهكذا دواليك حتى الجسم الأخير، الذي يحتل في اللحظة نفسها المكان الذي أخلاه الجسم الأول، بحيث لا يوجد بين هذه الأجسام من الخلاء عندما تتحرك أكثر مما يوجد بينها عندما تكف عن الحركة. ولايغربن عن بالكم هنا أن لا ضرورة قط من أجل ذلك أن تكون كل أجزاء الأجسام المتحركة معاً، منتظمة دائرياً بدقة دائرة حقيقية، ولا أن تكون كذلك متماثلة الضخامة والهيئة؛ لأن مثل هذا التفاوت يمكن أن يعوض بسهولة بتفاوت السرعة.

والحال اننا لا نلاحظ عموماً هذه الحركات الدائرية عندما تتحرك الأجسام في الهواء، لأننا اعتدنا ألا نتصور الهواء إلا كمكان خال. ولكن أنظروا إلى الأسماك تسبح في حوض أحد الينابيع: فهي إذا لم تقترب كثيراً من سطح الماء، لا تجعله يهتز البتة برغم مرورها في الأسفل بسرعة كبيرة: من هنا يظهر بوضوح أن الماء الذي تدفعه هذه الأسماك أمامها لا يدفع معه على السواء كل ماء الحوض، بل ذاك الذي يفيد في اتمام دائرة حركتها والحلول في المكان الذي تخليه فحسب. وتكفي هذه التجربة لتبين مدى سهولة هذه الحركات الدائرية وألفتها بالنسبة للطبيعة.

ولكني سأنقل الآن تجربة أخرى، لأبين أن لا حركة تحدث دون أن تكون دائرية. فعندما لا يجري النبيذ من فتحة البرميل السفلى، نظراً لكونه مغلقاً كلياً من الأعلى، فإن من فاسد الكلام، كما يحصل عادة، القول أن ذلك يتم خوفاً من الخلاء. إننا نعرف جيداً أن ليس لهذا النبيذ فكر ليخشى شيئاً ما، ولو كان لديه فكر، لما عرفت لأي سبب سيخاف الخلاء وهو بالفعل ليس سوى وهم. لكن يجب القول بالأحرى إنه لا يستطيع الخروج من هذا البرميل لأن كل شيء في الخارج ممتلىء بأقصى قدر ممكن، ولأن جزء الهواء، الذي كان سيحتل مكانه، لو كان قد نزل، لن يمكنه أن يجد مكاناً آخر يكون فيه في كل ما تبقى من الكون، إذا لم نحدث فتحة في أعلى البرميل

يمكن لهذا الهواء أن يصعد عبرها ليحتل مكان النبيذ المنسكب[3].

وعلى كل حال، لا أريد أن أؤكد مع ذلك، أن لا وجود البتة لأي خلاء في الطبيعة؛ وإني لأخشى أن يصير مقالي شديد الطول، لو شرعت في تفسير الأمر، إذ ليست التجارب التي تحدثت عنها بكافية قط لتبرهنه وإن كانت كافية تماماً لتقنعنا بأن الأمكنة التي لا نحس فيها بشيء تمتلىء بالمادة نفسها وتحتوي قدراً يماثل ما تحتويه الأمكنة التي تحتلها الأجسام التي نحس بها. بحيث أنه عندما يكون إناء مثلاً ممتلئاً بالذهب أو الرصاص فإنه لا يحتوي بسبب ذلك من المادة أكثر مما يحتويه عندما نظن انه خال؛ الأمر الذي يمكن أن يبدو مستغرباً لكثير من ذوي العقول التي لا تمتد أبعد من الأصابع، والذين يظنون أن لا وجود لشيء في العالم إلا لما يلمسوه. ولكن عندما تتأملون قليلاً فيما يجعلنا نحس بجسم، أو لا نحس به، فإنني متيقن أنكم لن تجدوا في هذا أمراً غير قابل للتصديق. لانكم ستعرفون بكل وضوح أن الأجسام الموجودة حولنا هي أبعد عن أن يكون بإمكاننا أن نحس بها جميعاً بل إن تلك الموجودة حولنا عادة بصورة أكثر، يمكنها أن تحس بصورة أقل، وتلك الموجودة دائماً لا يمكنها أن تحس البتة.

إن حرارة قلبنا كبيرة جداً ولكننا لا نحس بها لأنها عادية. وثقل جسمنا ليس بالهين لكنه لا يضايقنا قط. كذلك لا نحس بثقل ثيابنا لأننا اعتدنا أن نرتديها. وسبب ذلك واضح جداً: إذ من الأكيد إنه لا يسعنا الاحساس بأي

---

(3) الحركة تتم في أمكنة ممتلئة بالأجسام. والجسم المتحرك لا يترك خلفه أي خلاء، بل إن المكان الذي يخليه يمتلىء فوراً بجسم آخر، قد يكون الهواء أو الماء أو أي جسم آخر. كذلك فإن الجسم في تحركه يدفع أمامه أجساماً أخرى، وليس من الضروري أن نشعر بها دائماً.

والجدير بالذكر أيضاً أن المتحرك لا يحرك الوجود بكامله في كل عملية تحرك يشرع بها بل إن الحركة تتم بصورة دائرية. فمثلاً نلاحظ أن النبيذ السائل من أسفل البرميل يدفع أمامه مقداراً من الهواء مساوياً لحجمه، فيحل هذا المقدار نفسه في المكان الذي خلا في أعلى البرميل من جراء سيلان النبيذ من فوهته السفلى. ولهذا السبب ـ بنظر ديكارت ـ إذا كان أعلى البرميل مغلقاً بصورة تامة لا تترك أي مجال لتسرب الهواء، فإن النبيذ لا يسيل من فوهته السفلى فيما لو فتحت، وذلك لأن الهواء الذي كان سيدفعه سيلان النبيذ، كان لن يجد أي مكان في الكون ليحتله.

جسم إن لم يكن سبباً لتغير ما في أعضاء حواسنا، أي إن لم يحرك بطريقة ما الأجزاء الصغيرة من المادة التي تتركب منها هذه الأعضاء. وذاك ما تستطيع أن تقوم به خير قيام المواضيع التي لا تمثل دائماً أمامنا، شرط أن تكون على قدر كاف من القوة: لأنها إذا ما أفسدت شيئاً ما أثناء فعلها يمكن للطبيعة أن تصلحه بعد أن تكف تلك المواضيع عن الفعل. أما بالنسبة للمواضيع التي تلمسنا بصورة متواصلة، فلو كان لديها في وقت ما القدرة على احداث تغيير ما في حواسنا وتحريك بعض أجزاء مادتها، لوجب من فرط تحريكها لها، أن تفصلها تماماً عن غيرها من بداية حياتنا، وهكذا فإنها لا تستطيع أن تترك في حواسنا إلا الأجزاء التي تصمد كلياً أمام فعلها والتي بواسطتها لا يمكن قط، ولا بأية طريقة من الطرق، لهذه المواضيع أن تحس[4]. من هنا ترون أن ليس عجباً وجود عدة أمكنة حولنا لا نحس فيها بأي جسم مع أنها لا تحتوي أقل مما تحتويه الأمكنة التي نحس فيها بحشد من الأجسام.

لكن يجب ألا نظن بسبب ذلك أن هذا الهواء الغليظ الذي نجتذبه في رئتينا عند تنفسنا، والذي يتحول إلى ريح عند تحركه، والذي يبدو لنا صلباً عند احتباسه في كرة والذي لا يتألف إلا من الأبخرة[5] والدخان، هو بمقدار

(4) المقصود هو أنه ليس كل ما لا نحس به، غير موجود. حرارة جسمنا لا نحس بها، ثيابنا أيضاً، ومع ذلك فهي موجودة. إذ إن هناك شرطاً للإحساس، هو أن لا يكون الموضوع ماثلاً دائماً لنا، فنعتاد وجوده بحيث يصير جزءاً منا، أي جزءاً من الذات لا من المواضيع. فالثياب مثلاً، في البداية تؤثر على بعض أجزاء الحس، وفي النهاية ـ أي بعد التعود عليها ـ تفصل هذه الأجزاء عن الحس من جراء تأثيرها المستمر عليها. كما أن هناك شرطاً آخر للإحساس هو أن يمتلك الموضوع القوة الكافية للتأثير على الحواس، لذلك تبقى مواضيع كثيرة (من أجسام وأصوات وألوان وروائح. .) غير محسوسة بالنسبة لنا، نظراً لأن قوتها في التأثير على حواسنا تبقى دون الحد المطلوب.

(5) (Exhalaisons)، والتمييز بين هذه الكلمة وبين كلمة «vapeurs» (أبخرة كذلك) موجود لدى ديكارت وجوده لدى المدرسيين (حول هذا التمييز لدى المدرسيين يراجع: Gilson, Index, texte 479).

أما ديكارت فيقصر كلمة «vapeurs» على الأبخرة المتصاعدة من الماء وحده. بينما تدل كلمة «exhalaisons» على الأبخرة المتصاعدة من الأجسام الأخرى. وهي على نوعين:

أ ـ أبخرة أرق من بخار الماء: وهي المتصاعدة من أجسام أرق من الماء. وهذه الأبخرة تسمى أرواح (Esprits) كماء الحياة (eau- de- vie) أو السوائل الحادة (sucs corrosifs) أو =

صلابة الماء أو التراب. ففي هذا الأمر يجب أن نتبع الرأي العام للفلاسفة الذين يجمعون على انه أرق[6] منهما. وهذا ما يعرف بسهولة بالتجربة: لأن قطرة من الماء، بانفصال بعضها عن بعض بتحريك الحرارة لها، تستطيع أن تؤلف من هذا الهواء أكثر بكثير مما يسع الحيز، الذي كان فيه الماء، أن يحتوي منه. الأمر الذي يتبع عنه ولا مناص، وجود كمية كبيرة من المسافات الصغيرة بين الأجزاء التي يتألف منها الهواء، لأنه لا توجد وسيلة لكي نتصور جسماً رقيقاً، بصورة أخرى. ولكن بما أن هذه المسافات لا يمكن أن تكون خالية، كما قلت أعلاه فإنني أستنتج من كل هذا أنه يوجد بالضرورة بعض الأجسام الأخرى - واحداً أو أكثر - التي تختلط بهذا الهواء وتملأ بأكبر قدر ممكن من الدقة المسافات الصغيرة التي يتركها بين أجزائه. ولا يتبقى الآن إلا النظر في ما يمكن أن تكونه هذه الأجسام الأخرى، وبعد ذلك، آمل ألا يكون عسيراً فهم ما يمكن أن تكونه طبيعة الضوء.

= الأملاح التبخرية (sels volatils).

ب - أبخرة أكثف من بخار الماء: تتصاعد من الأجسام الصلبة (المعادن..) ومن الزيوت.

والجدير بالذكر هنا أن ديكارت يفصل في كتابه «مبادىء الفلسفة» بين هذه الأنواع الثلاثة من الأبخرة أي «Vapeurs- exhalaisons- esprits» بينما يجعلها في كتاب الشهب (Les Météores) نوعين: «vapeurs» و «exhalaisons» على أن تكون الأرواح جزءاً من الـ «exhalaisons» كما أثبتنا أعلاه.

(يراجع: ديكارت، **المؤلفات**، ط. الكييه، ج 1، «**الشهب**»، ص 727 -736.

و... **المؤلفات**، ط. الكييه، ج 3، «**مبادىء الفلسفة**»، ص 405 وما بعدها).

(6) بالفرنسية «rare» ولقد استعمل الفلاسفة المدرسيون هذه الكلمة للدلالة على كل جسم تحتل مادته، تحت صورة معينة، حيزاً أكبر من الذي تحتله تحت صورة أخرى. كالماء، يسمى جسماً رقيقاً (rare) في حال وجوده تحت صورة البخار، نظراً إلى أن الكمية نفسها منه، تحتل حيزاً أكبر من الذي تحتله فيما لو وجدت تحت صورة السائل.

الفصل الخامس

في عدد العناصر وفي صفاتها

يؤكد الفلاسفة وجود هواء آخر، فوق السحب، ألطف بكثير من هوائنا، لا يتألف من أبخرة الأرض كما هو حال هذا الأخير، بل يشكل عنصراً مستقلاً. ويقولون كذلك إنه فوق هذا الهواء يوجد جسم آخر ألطف بكثير، يدعونه عنصر النار. ويضيفون إلى ذلك أن هذين العنصرين يمتزجان بالماء والتراب في تركيب الأجسام الدنيا كلها. حتى أنني لا أفعل سوى اتباع رأيهم، إذا ما قلت إن الهواء الألطف وعنصر النار هذين يملآن المسافات الكائنة بين أجزاء الهواء الكثيفة الذي نتنشقه: بحيث أن هذه الأجسام، المشتبك أحدها بالآخر تؤلف كتلة تعادل صلابتها صلابة أي جسم آخر.

ولكن حتى يكون بوسعي أن أجعلكم تفهمون فكرتي عن هذا الموضوع بصورة أفضل، وحتى لا تظنوا أنني أريد أن أجبركم على تصديق كل ما يقوله لنا الفلاسفة عن العناصر، ينبغي أن أصف لكم هذه العناصر وفق طريقتي.

أتصور العنصر الأول، الذي نستطيع تسميته عنصر النار، ألطف السوائل وأشدها نفاذاً في العالم. وبعدما قيل أعلاه بخصوص طبيعة الأجسام السائلة، أتخيل أن أجزاءه هي أصغر بكثير وتتحرك بسرعة أكبر بكثير من أي من الأجسام الأخرى. أو بالأحرى، حتى لا أكون مجبراً على قبول أي خلاء في الطبيعة، فإنني لا أنسب إليه قط أجزاء ذات حجم أو هيئة محددة، ولكنني أقتنع أن عنف حركته كاف لجعله ينقسم، بكل الطرائق وفي كل الاتجاهات، عند ملاقاته الأجسام الأخرى، ولجعل أجزائه تغير هيئتها في كل الأحيان لتتلاءم مع هيئة الأمكنة التي تدخل فيها، بحيث أنه لن يوجد أبداً ممر شديد الضيق ولا زاوية بالغة الصغر، بين الأجسام الأخرى إلا وتخترقهما أجزاء هذا العنصر دون أية صعوبة، وتملؤهما تماماً.

إما بالنسبة للعنصر الثاني، الذي يمكن اعتباره عنصر الهواء، فإنني أتصوره كذلك سائلاً شديد اللطافة بالمقارنة مع العنصر الثالث؛ ولكن لكي نقارنه بالعنصر الأول يلزم أن ننسب حجماً وهيئة ما لكل من أجزائه، وأن نتخيلها كلها تقريباً مستديرة، ومتصلة جميعاً مثل حبات رمل أو غبار. على نحو أنه لا يمكنها أن تتسق جيداً أو تتراص الواحدة إلى الأخرى، إلى حد ألا يبقى حولها دائماً عدة فسحات صغيرة[1] يكون انزلاق العنصر الأول فيها أيسر بكثير من قدرتها هي على تبديل هيئتها لملء تلك الفسحات. وهكذا أقتنع أن العنصر الثاني هذا، أيا كان مبلغ نقائه لا يمكنه أن يوجد في أي مكان من العالم إلا ومعه قليل من مادة العنصر الأول.

وسوى هذين العنصرين لا أقبل إلا عنصراً ثالثاً، أعني به عنصر التراب، الذي أحكم على أجزائه بانها أكبر حجماً وتتحرك بسرعة أقل، بالمقارنة مع أجزاء العنصر الثاني شأنها شأن هذه بالمقارنة مع أجزاء العنصر الأول. بل واني أعتقد أنه يكفي أن أتصورها ككتلة واحدة، أو كعدة كتل ضخمة، لا تمتلك من الحركة إلا مقداراً ضئيلاً جداً، أو ربما لا تمتلك البتة أية حركة تجعلها تغير موضعها، الواحدة بالنسبة للأخرى[2].

وإذا وجدتم مستغرباً ألاّ استخدم قط، في شرح هذه العناصر، الصفات المدعوة حرارة أو برودة أو رطوبة أو جفافاً، كما يفعل الفلاسفة، فإنني

---

(1) أي أن اتصال أجزاء العنصر الثاني فيما بينها يشبه اتصال حبات الرمل أو الغبار، من حيث أنها في اتساقها وتراصها بعضاً إلى جانب بعض، تترك دائماً فسحات صغيرة فيما بينها.

(2) وهكذا فإن العناصر في نظر ديكارت ثلاثة: النار والهواء والتراب.

أ ـ عنصر النار: سائل ذو أجزاء شديدة الصغر، عنيفة الحركة، بإمكانها اختراق أي مسافة مهما صغرت. وهنا يجب ألا نظن أن عنصر النار البسيط هذا، هو نفسه النار أو ألسنة اللهب التي نراها هنا على الأرض. فقط الشمس والنجوم الثابتة تتركب من هذا العنصر.

ب ـ عنصر الهواء كالنار سائل، لكنه أقل لطافة منها. أجزاؤه أكبر، وسرعتها أقل. تتخلله أجزاء من عنصر النار. وعنصر الهواء هذا، ليس هو هذا الهواء الكثيف الذي نتنشقه، ولكن منه تتركب السماوات.

ج ـ عنصر التراب: أجزاؤه أقل لطافة وأكبر حجماً من أجزاء العنصرين السابقين. وهي ذات حركة بطيئة جداً، أو لربما كانت معدومة الحركة. تتركب من هذا العنصر الأرض والكواكب السيرة والمذنبات.

سأقول لكم إن هذه الصفات هي نفسها كما يبدو لي بحاجة إلى شرح، وانه إذا لم أكن مخطئاً، يمكن أن نشرح، ليس هذه العناصر وحسب، بل وأيضاً كل الصفات الأخرى، وحتى كل صور الأجسام الخامدة، دون أن يكون ضرورياً أن نفترض من أجل ذلك أي شيء آخر في مادتها، غير حركة الأجزاء وحجمها وهيئتها وترتيبها. بعد ذلك سيسعني أن أجعلكم تفهمون بسهولة لماذا لا أقبل البتة أية عناصر أخرى غير العناصر الثلاثة التي وصفتها: لأن الفرق الذي يجب أن يكون بينها وبين الأجسام الأخرى التي يدعوها الفلاسفة مختلطة، أو مزيجة ومركبة، يكمن في أن صور هذه الأجسام المختلطة تحتوي دائماً في ذاتها بعض الصفات التي تتضاد ويلحق بعضها الضرر ببعض، أو على الأقل لا تنزع البتة إلى أن يحافظ بعضها على بعض؛ في حين أن صور العناصر يجب أن تكون بسيطة، وألا تمتلك أية صفات لا تنسجم فيما بينها على الوجه الأكمل، بحيث تنزع كل واحدة من هذه الصفات إلى المحافظة على الصفات الأخرى جميعها.

والحال أنه لا يمكنني أن أجد أية صورة في العالم كذلك، باستثناء الثلاثة التي وصفتها لأن الصورة التي أسندتها للعنصر الأول تكمن في أن أجزاءه تتحرك بسرعة بالغة للغاية، وتكون من الصغر بحيث لا يوجد قط أية أجسام أخرى تستطيع إيقافها، وعلاوة على ذلك فإن هذه الصورة لا تستلزم حجماً أو هيئة أو موضعاً معيناً. وتكمن صورة العنصر الثاني في أن لأجزائه حركة وحجماً متوسطين بحيث أنه لو وجدت عدة أسباب في العالم بإمكانها أن تزيد حركة هذه الأجزاء أو تنقص حجمها، لوجد بالضبط مقدار مماثل من الأسباب الأخرى التي بامكانها أن تفعل العكس تماماً: بحيث أن هذه الأجزاء تظل دائماً في هذا التوسط كما في ميزان. وتكمن صورة العنصر الثالث في أن أجزاءه هي من الكبر والتماسك بما يعطيها قوة الصمود دائماً أمام حركات الأجسام الأخرى.

فافحصوا ما شئتم أن تفحصوا، كل الصور التي يمكن أن تعطيها مختلف الحركات ـ ومختلف الهيئات والأحجام والترتيب المختلف لأجزاء المادة ـ للأجسام المزيجة، وإني متيقن أنكم لن تجدوا صورة واحدة من هذه الصور لا تمتلك في ذاتها صفات تنزع بها نحو التغير، وبتغيرها تنحل إلى إحدى صور العناصر.

فاللهب مثلاً، الذي تتطلب صورته أن يكون له أجزاء تتحرك بكثير من السرعة، وتكون ذات حجم معين، كما قيل أعلاه، لا يسعه أن يوجد مدة طويلة دون أن يفسد: إذ لا بد أن يؤدي حجم الأجزاء، الذي يعطيها قوة الفعل في الأجسام الأخرى، إلى تناقص حركتها، أو يؤدي عنف حركتها بتحطيمه لها عند اصطدامها بالأجسام التي تصادفها، إلى فقدان حجمها؛ وهكذا يمكنها أن تنحل رويداً رويداً إلى صورة العنصر الثالث أو إلى صورة الثاني، كما أن بعضها ينحل إلى صورة العنصر الأول. ومن هنا يمكنكم أن تعرفوا الفرق الكائن بين اللهب أو النار المشتركة الكائنة بيننا وبين عنصر النار الذي وصفته. ويجب أن تعرفوا كذلك أن عنصري الهواء والتراب أي العنصرين الثاني والثالث، لا يشبهان قط، لا هذا الهواء الغليظ الذي نتنفسه، ولا هذا التراب الذي عليه نسير، ولكن على العموم فإن كل الأجسام، التي تظهر حولنا، هي مزيجة أو مركبة وعرضة للفساد.

وعلى كل حال لا يجب لهذا أن نظن أن ليس للعناصر أمكنة في العالم معينة خصيصاً لها، يمكنها أن تُحفظ فيها بصورة مستديمة في نقاوتها الطبيعية. ولكن على العكس، لما كان كل جزء من المادة ينزع دائماً إلى أن ينحل إلى بعض صور العناصر، وما أن ينحل إليها حتى لا يعود ينزع البتة إلى ترك هذه الصورة: وحتى إذا لم يكن الله قد خلق في البداية إلا أجساماً مزيجة، فإن كل هذه الأجسام، مع ذلك، بدءاً من الزمن الذي وجد فيه العالم كان سيتوفر لديها متسع من الوقت لتترك صورها وتأخذ صور العناصر. بحيث يوجد الآن احتمال كبير بألا يكون لكل واحد من الأجسام الكبيرة - بما يكفي لكي تحسب في عداد أجزاء الكون الأكثر جدارة بالذكر - إلا الصورة البسيطة لأحد العناصر[3]؛ بحيث لا يمكن أن توجد أجسام مزيجة في موضع آخر غير سطح هذه الأجسام الكبيرة. لكن عندها، سيكون من الضروري أن توجد أجسام مزيجة؛ لانه لا يمكن لاثنين من العناصر وهي من طبيعة جد متضادة، أن يتلامسا دون أن يؤثر الواحد في سطح الآخر، ويعطي بذلك للمادة الكائنة

(3) المقصود أن هناك احتمالاً كبيراً بأن يكون لهذه الأجسام الكبيرة الصورة البسيطة لأحد العناصر الثلاثة. والأجسام المقصودة هذه يخولها كبرها أن تعد من أجزاء الكون الأكثر جدارة بالذكر.

على هذا السطح مختلف صور الأجسام المزيجة.

وفي هذا الخصوص، إذا تأملنا عموماً كل الأجسام التي يتألف منها الكون، فإننا لن نجد منها إلا ثلاثة أصناف يمكن أن تدعى أجساماً كبيرة وأن تحسب في عداد أجزائه الأساسية: أعني انها الشمس والنجوم الثابتة بالنسبة للصنف الأول، والسموات بالنسبة للثاني، والأرض مع الكواكب السيارة والمذنبات بالنسبة للثالث. ولذا فإن لدينا سبباً وجيهاً للاعتقاد بانه ليس للشمس والنجوم الثابتة صورة أخرى غير صورة العنصر الأول بكل نقاوتها. وليس للسماوات غير صورة العنصر الثاني، وللأرض مع الكواكب السيارة والمذنبات غير صورة الثالث[4].

وإني أجمع الكواكب السيارة والمذنبات إلى الأرض، لإني لما رأيت انها تصمد مثلها أمام الضوء وتجعل أشعته تنعكس، لم أجد بينها فرقاً قط. وأجمع كذلك الشمس إلى النجوم الثابتة وأنسب لها طبيعة مضادة لطبيعة الأرض لأن فعل نورها وحده يجعلني أعرف بما فيه الكفاية أن أجسامها من مادة شديدة اللطافة والتحرك.

اما بالنسبة للسماوات، وحيث انه لا يمكن ادراكها بالحواس، فأعتقد انني محق في أن أنسب لها طبيعة متوسطة بين طبيعة الأجسام المضيئة التي نحس بفعلها، وطبيعة الأجسام الصلبة والثقيلة التي نحس بمقاومتها.

وأخيراً فإننا لا نرى قط أجساماً مزيجة في أي مكان آخر غير سطح الأرض، وإذا اعتبرنا أن كل الفضاء الذي يحتويها ـ أي كل ما هو كائن من السحب الأكثر ارتفاعاً وحتى أكثر الحفر عمقاً التي يمكن أن يحفرها جشع

(4) يتابع ديكارت شرحه للفكرة الرئيسية المثبتة هنا، والقائلة بأن لكل جزء من أجزاء الكون الكبرى الصورة النقية لأحد العناصر. الشمس مثلاً ـ وهي جزء رئيسي في الكون ـ والنجوم الثوابت لها صورة العنصر الأول «بكل نقاوتها». السماوات لها صورة العنصر الثاني. الأرض مع الكواكب السيارة والمذنبات لها صورة العنصر الثالث.

ولو كان الله ـ يقول ديكارت ـ قد خلق في البدء كل الأجسام مزيجة ومختلطة، فلا بد مع مرور الزمن، أن تنحل إلى صورة أحد العناصر. لكن هذا لا يعني أن الأجسام المزيجة ستنعدم يوماً، إذ «من الضروري وجود أجسام مزيجة». أما موطنها فيبقى دائماً «سطوح الأجسام الكبيرة».

الناس ذات يوم لاستخراج المعادن منها ـ صغير للغاية بالمقارنة مع الأرض وامتدادات السماء الشاسعة، فسيمكننا بسهولة أن نتخيل أن كل هذه الأجسام المزيجة مجتمعة ما هي سوى قشرة تولدت فوق الأرض، بتحرك وامتزاج مادة السماء المحيطة بها.

وهكذا سيكون لدينا فرصة للاعتقاد بأن ليس فقط في الهواء الذي نتفسه، ولكن كذلك في كل الأجسام المركبة بما فيها أشد الحجارة صلابة وأكثر المعادن ثقلاً، توجد أجزاء من عنصر النار، حيث انها توجد دائماً في مسام عنصر الهواء.

ولكن يجب أن نلاحظ أنه حتى ولو وجدت أجزاء من هذه العناصر الثلاثة ممتزجة بعضها ببعض في كل هذه الأجسام، فإن تلك التي، بسبب حجمها وصعوبة حركتها، يمكن أن ترد إلى العنصر الثالث، هي، بحصر المعنى، ما يركب الأجسام التي نراها حولنا كلها: لأن أجزاء العنصرين الآخرين هي من اللطافة بحيث لا يمكن أن تدركها حواسنا. وبالإمكان أن نتصور كل هذه الأجسام كالاسفنج الذي رغم احتوائه على كمية من المسام أو الثقوب الصغيرة المملوءة دائماً بالهواء أو بالماء، أو بأي سائل آخر مشابه فإننا لا نحكم أبداً أن هذه السوائل تدخل في تركيبه[5].

يبقى علي هنا أيضاً أن أشرح كثيراً من الأشياء الأخرى، بل وإنه لمن دواعي سروري أن أضيف بعض الحجج لأجعل آرائي أكثر قابلية للتصديق. ولكن لكي يكون هذا المقال على طوله أقل املالاً بالنسبة لكم، فسأغلّف جزءاً منه بقصة مختلفة، آمل من خلالها ألا تكف الحقيقة عن الظهور بما فيه الكفاية، وألا تكون أقل استساغة للنظر مما لو عرضتها عارية تماماً.

---

(5) إن «كل» الأجسام الموجودة على سطح الأرض تتركب أساساً من أجزاء العنصر الثالث في حين تتخلل بعض أجزاء العنصرين الأول والثاني، أجزاء هذا العنصر. كالإسفنج مثلاً يظل اسفنجاً ولو تشربت مسامه بأجزاء من الهواء أو الماء.

الفصل السادس

وصف عالم جديد، وصفات المادة التي يتركب منها

اسمحوا إذن لفكركم أن يخرج لبعض الوقت من هذا العالم لرؤية عالم آخر جديد كلياً سأوجده في الأمكنة الخيالية[1].

يقول لنا الفلاسفة أن هذه الأمكنة لامتناهية ويجب علينا أن نصدقهم تماماً في ما يقولون، لا لشيء، اللهم إلا لأنهم قد صنعوها بأنفسهم. ولكن

---

(1) يقول فرديناند الكييه أن «الأمكنة الخيالية» لا تعني أمكنة أو مسافات مختلفة ومتخيلة بكل حرية (راجع ديكارت، **المؤلفات**، ج 1، هوامش الصفحة 343). وهنا يستعيد ديكارت، بنظر الكييه، تعبيراً مدرسياً يشير إلى الأمكنة الواقعة فيما وراء كرة الثوابت، ويستند الكيية في رأيه هذا إلى رسالة ديكارت المؤرخة في 18 كانون الأول من عام 1629، والمرسلة إلى الأب مرسين (Mersenne) حيث يسأل ديكارت عما «إذا لم يكن يوجد شيء محدد في الدين بخصوص امتداد الأشياء المخلوقة، وما إذا كانت متناهية أو لا متناهية، وما إذا كان يوجد في كل هذه المواطن التي تدعى الأمكنة الخيالية أجسام مخلوقة أو حقيقية» (المرجع نفسه، ص 343، وكذلك ص 233 (الرسالة المؤرخة في 1629/12/18)).

الفضاء الخيالي (أو الأمكنة الخيالية) هو إذن الفضاء «اللامتناهي» على حد تعبير الفلاسفة، ذلك الفضاء الذي يلي فلك الثوابت (أو النجوم الثابتة). وديكارت لا يريد الدخول في جدل مع الفلاسفة حول تناهي هذا الفضاء أو لا تناهيه. بل هو يوجه دراسته وجهة أخرى، محاولاً الابتعاد بها عن مجال الأخذ والرد. وربما في هذه النقطة بالذات ـ وفي كثير من النقاط غيرها ـ يمهد لكانط الذي يريد الابتعاد بفلسفته عن النقاط المشكوك في إمكانية الوصول إلى نتائج نهائية حولها. كانط الذي يريد بناء فلسفة شبيهة بالعلم. والواقع أن هذا المشروع ليس ببعيد جداً عن طموحات ديكارت. ديكارت العالم ـ الفيزيائي ـ الرياضي ـ الفيلسوف. ابتداء من هذه النقطة ينطلق ديكارت في تأسيس العلم (والفلسفة في الآن نفسه)، وسنرى فيما بعد أن القوانين الطبيعية هي قوانين أزلية ولا يمكن إلا أن تطبق في كل زمان ومكان. قوانين أبدعها العقل الإلهي، وأدخلها في نطاق المعارف اليقينية للعقل الإنساني المتناهي. وهنا الطينة الأولى في التأسيس الميتافيزيقي للعلم. وفي النظرة الميتافيزيقية ـ العقلانية للوجود.

حتى لا يعوقنا ويضايقنا هذا اللاتناهي، لنحاول عدم الذهاب حتى النهاية، لنلج فيه فقط إلى درجة نفقد معها رؤية كل المخلوقات التي صنعها الله منذ خمسة أو ستة آلاف سنة[2]؛ وبعد أن نكون قد توقفنا هناك في مكان محدد، لنفترض أن الله يخلق من جديد حولنا من المادة في أية جهة تستطيع مخيلتنا أن تمتد، على نحو انه لا يعود يرى فيها أي مكان خال.

ورغم أن البحر ليس لامتناه، فإن من هم على أحد المراكب وسطه، يمكنهم أن يمدوا نظرهم، كما يبدو، إلى اللانهاية؛ ومع ذلك يبقى هناك ماء وراء ما يرونه. كذلك مع أنه يبدو أن مخيلتنا يمكنها الامتداد إلى اللانهاية وأن المادة الجديدة التي افترضنا أن الله خلقها لم تفترض لامتناهية، فإننا نستطيع على كل حال أن نفترضها تملأ أمكنة أكبر بكثير من كل التي نكون قد تصورناها. وبغية ألا يكون هناك شيء في كل هذا يمكنكم أن تجدوا فيه مطعناً، علينا ألا نسمح لمخيلتنا بالتمدد قدر ما تستطيع؛ بل أن نبقيها عمداً في مكان محدد[3] لا يكون أكبر، مثلاً، من المسافة الكائنة بين الأرض ونجوم الفلك الرئيسة[4]، ولنفترض أن المادة التي يكون الله قد خلقها تمتد بعيداً جداً وراء كل الجهات وحتى مسافة لا محدودة. لأن هناك احتمالاً أكبر ولدينا قدرة أفضل على فرض حدود[5] لعمل فكرنا مما لدينا من الاحتمالات والقدرة بالنسبة لصنائع الله.

---

(2) وهنا يفكر ديكارت انطلاقاً من مفاهيم تقليدية ومدرسية. وواضح أنه لا يفكر كذلك إلا لأنه يريد تجاوز كل الخلافات التي تقف عائقاً أمام تحقيق مشروعه.

(3) في الواقع كان ينبغي تبعاً لمنطق المذهب الديكارتي أن نستنتج مع الدكتور مهدي فضل الله (**فلسفة ديكارت ومنهجه**، دار الطليعة، بيروت، 1983، ص 161) أن العالم الديكارتي على نقيض العالم الأرسطي «غير محدود أو غير متناه من حيث الامتداد» لأنه أينما تصور المرء «حدود للعالم، فهناك فضاء أو مادة وراء تلك الحدود، وذلك إلى ما لا نهاية» (المرجع نفسه) وديكارت نفسه لاحظ ذلك، إلا أنه لم يشأ الإيغال أكثر في استنتاجات على هذا الصعيد، ستقوده حتماً إلى نزاعات مع اللاهوتيين الذين كانوا في أكثريتهم الساحقة من أتباع أرسطو

(4) فضاء ديكارت المتخيل هو إذن شبيه بفضاء العالم الأرسطي أو المدرسي المحدود. (**المؤلفات، جزء 1**، ص 344، الملاحظة الثانية).

(5) المفترض أن تكون المادة الجديدة المتخيلة متناهية، ولكن هل هناك تناقض بين هذا الافتراض وبين افتراض أن تمتد إلى مسافة لامحدودة؟

=

وبما أن لنا الحرية في اختراع هذه المادة على هوانا، فلننسب لها، إذا شئتم، طبيعة ليس فيها البتة أي شيء لا يستطيع مطلق إنسان أن يعرفه وبأكمل صورة ممكنة. ولأجل هذا لنفرض بصراحة أن ليس لها لا صورة التراب، ولا النار، ولا الهواء، ولا أية صورة أخرى أكثر خصوصية كصورة الخشب، أو الحجر أو المعدن، ولا صفات الحرارة أو البرودة، ولا الجفاف أو الرطوبة، ولا الخفة أو الثقل ولا الطعم أو الرائحة أو الصوت أو اللون أو الضوء أو أية صفة أخرى مشابهة، نستطيع القول أن في طبيعتها شيئاً ما غير معروف بدهياً لكل الناس.

ولا نظن كذلك من ناحية أخرى أن هذه المادة هي المادة الأولى التي ذكرها الفلاسفة والتي جردت من كل الصور والصفات، بحيث لم يتبق فيها شيء يمكنه أن يكون مفهوماً بوضوح. لكن لنتصورها كجسم حقيقي تام الصلابة يملأ، وبصورة متساوية، كل أطوال وعروض وأعماق هذا الفضاء الكبير الذي اوقفنا في وسطه فكرنا؛ بحيث أن كل واحد من أجزائها يحتل دائماً جزءاً من هذا الفضاء، متناسباً مع عظمه إلى حد لا يمكنه معه أن يملأ جزءاً أكبر من الفضاء ولا أن ينحصر في جزء أصغر، ولا أن يسمح لجزء آخر أن يحتل مكانه في هذا الجزء من الفضاء في نفس الوقت الذي يشغل فيه هذا الجزء[6].

= يمكننا الرد لو شئنا بأن مجرد افتراض المسافة يجعلها محدودة. أما الصفة التي نسبها ديكارت لهذه المسافة فجعلها لا محدودة، إنما تعني أنها لا محدودة بالنسبة لفكرنا أي غير معروفة لنا.
ومهما يكن من أمر فإن ديكارت لا يتوقف طويلاً عند هذه النقطة، بل يكتفي بأن يأخذ بعين الاعتبار جزءاً محدوداً من هذه المسافة لا يتعدى «المسافة الكائنة بين الأرض ونجوم الفلك الرئيسة»، أي يكون مماثلاً للفضاء الأرسطي، ويحاول الانطلاق منه بغية الوصول إلى غايته (التأسيس العقلاني لعلم الطبيعة).

(6) هذه المادة المتخيلة ـ المعقولة تفارق مادة عالمنا هذا في كثير من النواحي:
أ ـ إنها كلية الصلابة لا يتخللها أي خلاء أو أية مادة أو صورة أو جسم آخر.
ب ـ إن حجمها واحد لا يصغر ولا يكبر، كما يحدث في عالمنا، مع تغير الصورة التي تندرج تحتها المادة، فنرى مثلاً حجم كمية الماء نفسها تحت صورة البخار مساوياً لحجمها تحت صورة السائل أو الجامد.
ج ـ إنها مجردة من كل الصفات الحسية. فهي مادة معقولة كلياً، معروفة «بدهياً» بالعقل وحده.
هذا هو الامتداد المعقول، أو الامتداد الهندسي، أو المادة باعتبارها امتداداً محضاً.
وهذا الامتداد المحض، المعقول بدهياً، هو الأساس لمعقولية الوجود.

لنضف إلى ذلك أن هذه المادة يمكن أن تنقسم إلى كل الأجزاء وتبعاً لكل الأشكال التي يمكن تخيلها؛ وأن كل جزء خليق بأن يتلقى في ذاته كل الحركات التي يمكننا أن نتصورها. ولنفرض، بالإضافة إلى ذلك، أن الله يقسمها حقيقة إلى مثل هذه الأجزاء، التي منها ما هو أعظم حجماً من غيره ومنها ما هو أضأل، والتي يتخذ بعضها شكلاً وبعضها الآخر شكلاً مغايراً، كما يحلو لنا أن نختلقها.

إلا أن هذا لا يعني انه يفصلها بعضها عن بعض على نحو قد يوجد معه أي خلاء بين جزئين[7]. بل فلنعتقد أن كل التمييز الذي يضعه فيها يكمن في تنوع الحركات التي يعطيها لها، فيجعل بعض هذه الأجزاء، بدءاً من اللحظة الأولى التي خلقت فيها، يشرع في التحرك من جهة، وبعضها الآخر من جهة أخرى؛ بعضها بسرعة أكبر، وبعضها الآخر ببطء أشد (أو حتى، إذا أردتم، دون حركة البتة)، ويخولها بعد ذلك أن تتابع حركتها تبعاً للقوانين العادية للطبيعة. لأن الله قد أنشأ هذه القوانين على وجه شديد الروعة حتى لو افترضنا ان الله لم يخلق أي شيء غير ما ذكرت وأنه لم يضع فيه أي نظام أو نسبة بل ركب منه الخواء الأكثر اختلاطاً وتشوشاً الذي يستطيع الشعراء وصفه: فإن هذه القوانين كافية لتجعل أجزاء هذا الخواء تتميز من تلقاء نفسها وتترتب فيما بينها في نظام جيد بحيث سيكون لها صورة عالم شديد الكمال يمكننا أن نرى فيه لا الضوء فحسب، بل أيضاً كل الأشياء الأخرى، سواء العامة أو الخاصة، التي تظهر في هذا العالم الحقيقي[8].

ولكن قبل أن أشرح هذا بصورة أكثر تطويلاً، تمهلوا قليلاً في تأمل هذا

---

(7) مرة أخرى، نفي وجود هذا الخلاء. على الأقل النفي الافتراضي ـ العقلاني له هذه المرة. (سنرى فيما بعد أن الفرضي ـ العقلاني يمكن أن يكون لا واقعياً، وأن يبدو أحياناً متمرداً على القوانين والفرضيات العقلية).

(8) هذا العالم «الحقيقي» هو عالمنا الأرضي، هذا الذي نعيش عليه. وديكارت هنا يريد تأسيس الطبيعيات والفيزياء بصورة قبلية، تماماً ككانط. السببية عند كانط مثلاً، باعتبارها قانوناً فيزيائياً، هي مقولة قبلية تأتي التجربة لتنطبق عليها فيما بعد. كذلك أيضاً هي قوانين الطبيعة عند ديكارت: قوانين قبلية تنطبق عليها التجارب فيما بعد. لكن الفرق بين النظريتين أنه بينما يعتبر كانط هذه القوانين مقولات العقل البشري يعتبرها ديكارت مقولات العقل الإلهي.

الخواء ولاحظوا انه لا يحتوي أي شيء لا تعرفونه بصورة تامة، إلى درجة لن تستطيعوا معها التظاهر بأنكم تجهلونه. لأن الصفات التي وضعتها فيه، إذا انتبهتم لذلك، قد افترضتها فقط كما تستطيعون تخيلها. اما المادة التي ركبته منها، فليس هناك في كل المخلوقات غير الحية، ما هوأبسط وأسهل على المعرفة منها؛ وفكرتها متضمنة في كل الأفكار التي تستطيع مخيلتنا أن تشكلها، إلى درجة يجب معها بالضرورة، اما أن تستوعبوها واما الا تتخيلوا أبداً أي شيء[9].

وعلى كل حال، ولأن الفلاسفة هم من الدقة بحيث يعرفون كيف يجدون صعوبات في الأشياء التي تبدو للآخرين في غاية الوضوح، ولأن ذكرى مادتهم الأولى التي يعرفون انها عويصة على الفهم إلى درجة عالية، يمكنها أن تصرفهم عن معرفة المادة التي أتكلم عنها، يجب أن أقول لهم في هذا الموضع، إن لم أكن مخطئاً، إن كل الصعوبة التي يواجهونها في مادتهم لا تأتي إلاّ من حيث أنهم يريدون أن يميزوها عن كميتها الخاصة بها وعن امتدادها الخارجي، أي عن الخاصية التي لها في اشغال حيز من المكان. وفي ذلك لا مانع عندي على أي حال أن يعتقدوا أنهم على صواب لإنني لا أنوي التوقف عند مناقضتهم. لكن يجب ألا يجدوا الأمر غريباً إذا افترضت أن كمية المادة التي وصفتها لا تختلف هي الأخرى عن جوهرها أكثر مما يختلف العدد عن الأشياء المعدودة، وإذا فهمت امتدادها، أو الخاصية التي لها في إشغال حيز من المكان لا كعرض لها بل كصورتها الحقيقية وماهيتها؛ لانهم لن يستطيعوا انكار بالغ سهولة فهمها على هذا النحو. وليس قصدي أن أفسر، مثلهم، الأشياء الكائنة فعلاً في العالم الحقيقي، ولكن فقط أن أختلق عالماً على هواي، ليس فيه شيء يمتنع فهمه على أغلظ العقول، عالماً يمكن

(9) معرفة المادة «المحضة» هي شرط قبلي لكل المعارف التجريبية البعدية، وبالدرجة الأولى للمعرفة الحسية، أو «لن تستطيعوا بعد ذلك أن تتخيلوا أبداً أي شيء» وهذا التأكيد الديكارتي بنظر الكييه هو فكرة جد قريبة من فكرة كانط التي ذكرها في «الحساسية المتعالية» في كتاب نقد العقل المحض **(Critique de la raison pure, Esthétique trancendantale)** والتي يعتبر فيها المكان حدساً قبلياً لا ندرك الموجودات ـ أو الظاهرات بلغته، **(phénomènes)** ـ إلا من خلاله.

على كل حال أن يخلق تماماً كما أكون اختلقته.

ولو وضعت فيه أقل شيء غامض، لأمكن أن يتخلل هذا الغموض وجود تناقض منطقي خفي لن أتبينه، كما لو كنت أفترض ودون أن أفكر في ذلك، شيئاً ممتنعاً؛ في حين إنني عندما أستطيع أن أتخيل بتميز كل ما أضعه في العالم المختلق فمن الأكيد، حتى ولو لم يكن فيه شيء مشابه لما في العالم القديم، أن الله قادر مع ذلك على خلق ما تخيلته في عالم جديد: لانه من الأكيد أنه قادر على خلق كل الأشياء التي نستطيع تخيلها.

الفصل السابع

في قوانين هذا العالم الجديد

ولكن لا أريد أن أتأخر أكثر في أن أقول لكم بأية وسيلة سيمكن للطبيعة وحدها أن تزيل اختلاط الخواء الذي تكلمت عنه، وما هي القوانين التي فرضها الله عليها.

اعلموا إذن، أولاً، إنني «بالطبيعة» لا أفهم قط إلهة ما، أو أي نوع آخر من القوى الخيالية، ولكني أستخدم هذه الكلمة لأدل على المادة نفسها من حيث إنني أنظر إليها مع كل الصفات التي نعتها بها، مفهومة كلها مجتمعة، وتحت شرط كون الله يستمر في حفظها بالطريقة نفسها التي بها خلقها[1]. لانه من كونه فقط يستمر هكذا في حفظها يتبع بالضرورة وجوب وجود عدة تغيرات في أجزائها أنسبها للطبيعة، لما كان غير ممكن كما يبدو لي، أن تنسب بصورة خاصة لفعل الله، لانه لا يتغير البتة أما القواعد التي تتم هذه التغيرات وفقاً لها، فأسميها قوانين الطبيعة[2].

(1) هذه هي نظرية «الخلق المستمر» (La création continuée) عند ديكارت. وجوهرها أن الطبيعة تخلق في كل لحظة، تخلق باستمرار (راجع المقدمة ص 32) وما بعدها ويمكننا وضع هذه النظرية على شكل قياس هو التالي:
مقدمة كبرى: فعل الله يستمر (أي لا يتغير)
مقدمة صغرى: الخلق هو فعل الله.
نتيجة: الخلق يستمر.

(2) أول عقبة يصطدم بها ديكارت نتيجة لنظرية «الخلق المستمر» هي تعليل مسألة الصيرورة والتغير في الكون نظراً لتناقضهما الصريح مع مبدأ ثبات ووحدة الفعل الإلهي، والحل الذي يأتي به يذكرنا بنظرية الفيض التي تشرح صدور الكثرة عن الوحدة بتوسط العقول المفارقة بين الله الواحد الثابت والطبيعة المتكثرة المتغيرة. ديكارت من جهته يشرح الصيرورة والتغير في الكون بتوسط القوانين الطبيعية بين الفعل الإلهي والطبيعة.

ولكي تفهموا هذا بصورة أفضل، تذكروا اننا افترضنا، من صفات المادة، أن أجزاءها تتحرك بحركات مختلفة منذ بدء خلقها، وأنها تتلامس كلها، علاوة على ذلك، من كل الجهات دون أن يوجد أي خلاء بين جزأين منها. من هنا يتبع بالضرورة انها، مذ بدأت بالتحرك، بدأت كذلك بتغيير حركاتها وبتنويعها، بالتقاء أحد هذه الاجزاء بغيره: فإذا كان الله يحفظها بعد ذلك بالطريقة عينها التي خلقها بها، فإنه لا يحفظها بالحالة عينها: أي إن الله لما كان يفعل دائماً بالطريقة نفسها، ولما كان بالتالي يحدث دائماً النتيجة نفسها في الجوهر، فستوجد كما لو كان الأمر عرضاً، عدة تنوعات في هذه النتيجة. وسيكون من السهل الاعتقاد أن الله الذي هو ثابت كما يعلم الجميع يفعل دائماً بالطريقة نفسها. لكن دون أن أتورط أكثر إلى الأمام في هذه الاعتبارات الميتافيزيقية، سأضع هنا قاعدتين أو ثلاث قواعد رئيسية، يجب الاعتقاد ان الله يجعل طبيعة هذا العالم الجديد تفعل تبعاً لها، وهذه القواعد ستكون كافية، كما أعتقد، لأعرفكم بكل القواعد الأخرى.

أولى هذه القواعد هي: أن كل جزء من المادة، بمفرده، يستمر دائماً على الحالة نفسها، ما دام التقاؤه بغيره لا يجبره على تغييرها. أي انه: إذا كان لهذا الجزء حجم ما، فإنه لن يصغر إلا إذا قسمته الأجزاء الأخرى؛ فإذا كان مستديراً أو مربعاً، فلن يغير أبداً هذه الهيئة دون أن تجبره الأجزاء الأخرى على ذلك؛ وإذا توقف في مكان ما فلن يغادره أبداً إذا لم تطرده الأجزاء الأخرى منه؛ وإذا بدأ مرة بالتحرك فسيستمر دائماً بالقوة نفسها إلى أن توقفه الأجزاء أو تؤخره.

ليس هناك أحد لا يعتقد أن هذه القاعدة نفسها تطرح في العالم القديم، بخصوص الحجم والهيئة والسكون وألف آمر آخر مشابه؛ ولكن الفلاسفة قد استثنوا من هذه الأشياء الحركة التي مع ذلك، هي من بينها جميعاً الشيء الذي أرغب أن أفهمه بأشد وضوح ممكن. ولا تظنوا أنني أقصد بذلك أن أناقضهم: إن الحركة التي يتكلمون عنها هي من الاختلاف عن التي أتصورها، بحيث يكون من السهل احتمال أن يكون ما هو حقيقي في الواحدة غير حقيقي في الأخرى.

إنهم يعترفون بأنفسهم أن طبيعة حركتهم قلما تعرف، وبغية جعلها معقولة بطريقة ما، لم يكن بوسعهم تفسيرها بطريقة أوضح من هذه الألفاظ:

Motus est actus entis in potentia. prout in potentia est[3]، التي هي بالنسبة لي من الغموض بحيث إنني مجبر أن أتركها هنا في لغتهم لأنه لا يسعني ترجمتها (وبالفعل إن هذه الكلمات: الحركة هي فعل كائن بالقوة، بما هو بالقوة، ليست أشد وضوحاً من تلك اللاتينية[4]. لكن على العكس، إن طبيعة الحركة التي أنوي الكلام عليها هنا هي سهلة المعرفة، حتى إن المهندسين أنفسهم - الذين كانوا أكثر الناس اجتهاداً في فهم الأشياء، التي تفحصوها بتميز - حكموا بأنها أشد بساطة ومعقولية من طبيعة سطوحهم وخطوطهم؛ كما يبدو ذلك في تفسيرهم للخط بانه حركة نقطة، وللسطح بانه حركة خط[5].

يفترض الفلاسفة كذلك عدة حركات يعتقدون بإمكان حدوثها دون أن يغير أي جسم مكانه، كالحركات التي يدعونها: Motus ad forman, Motus ad calorem, Motus ad quantitatem[6] (حركة من حيث الشكل، حركة من حيث الحرارة، حركة من حيث الكمية) وألف أمر آخر. أما أنا فلا أعرف منها إلا الحركة التي هي أيسر على الفهم من خطوط المهندسين، والتي تجعل الأجسام تمر من مكان إلى آخر وتحتل بالتتابع كل الفسحات الواقعة بين مكانين[7].

أضف إلى ذلك، انهم ينسبون لأصغر هذه الحركات كياناً أصلب بكثير وأكثر حقيقة من ذاك الذي ينسبونه للسكون الذي يقولون عنه انه ليس سوى الحرمان من الحركة. اما أنا فأتصور أن السكون هو مع ذلك صفة يجب أن

---

(3) يترجمها ديكارت إلى الفرنسية بعد ذلك بقليل بالعبارة: «Le mouvement est l'acte d'un être en puissance, en tant qu'il est en puissance». لكنه يستطرد قائلاً أن هذه الترجمة لا تؤدي معنى واضحاً لأن معنى القول في الأساس مبهم.

(4) في النص: «. . . ليست أشد وضوحاً لكي تكون فرنسية». والمقصود أن الترجمة الفرنسية ليست أوضح من الأصل اللاتيني.

(5) وعلة ذلك أن الأشياء التي يأتي ترتيبها أولاً (وبها تفسر الأشياء التي تأتي بعدها) هي أشد بساطة ومعقولية من الأشياء التي تليها. أما أشد الأشياء بساطة على الإطلاق فهي الأشياء البديهية أي الأشد معقولية على الإطلاق. وهي تكون في أساس كل تفسير للوجود. (راجع قواعد لقيادة الفكر ـ القواعد 2 -4 -5 -6).

(6) يترجمها ديكارت إلى الفرنسية هكذا: Mouvement à la forme, mouvement à la chaleur, mouvement à la quantité.

(7) لا يحتفظ ديكارت إذن من كل الحركات، التي قررها وشرحها الفلاسفة القدماء، إلا بالحركة المكانية.

تنسب للمادة ما دامت تمكث في مكان، كما أن الحركة هي صفة تنسب للمادة، ما دامت تتحرك.

أخيراً أن الحركة التي يتحدثون عنها هي من طبيعة جد مستغربة حتى أنه لا غاية لها ولا هدف إلا السكون، في حين أن كل الأشياء الأخرى لا غاية لها إلا كمالها ولا تسعى إلا للمحافظة على نفسها؛ فحركتهم على عكس قوانين الطبيعة كلها، تسعى بنفسها إلى الزوال. أما الحركة التي افترضها، فهي على العكس، تتبع قوانين الطبيعة نفسها التي تصنعها كل التركيبات وكل الصفات الموجودة في المادة: كذلك الحركات التي يدعوها العلامون Modos et entia rationis cum fundamento in re[8] (حالات وكائنات عقلية ذات أساس في الشيء) مثل Qualitates reales[9] (صفاتهم الواقعية) التي اعترف بكل خلوص نية إنني لم أجد فيها من الواقع أكثر مما وجدت في غيرها.

أفترض كقاعدة ثانية: إنه عندما يدفع جسم جسماً آخر، لا يسعه أن يعطيه أية حركة إلا ويخسر في الوقت نفسه ما يعاد لها من حركته الذاتية[10]؛ ولا أن ينتزع منه حركة إلا ويضاف ما يعادلها إلى حركته الذاتية. هذه القاعدة، مضافة إلى القاعدة السابقة، تستند فعلاً إلى جميع التجارب التي نرى فيها أن جسماً يبدأ بالتحرك أو يكف عنه لأن جسماً آخر دفعه أو أوقفه. إذ، لما كنا قد افترضنا القاعدة السابقة، فسنكون خارج الصعوبة التي يجد فيها العلماء أنفسهم، عندما يريدون تعليل استمرار حجر في التحرك زمناً ما بعد أن يصبح خارج يد الذي رماه: لانه يجب أن نسأل بالأحرى، لماذا لا يستمر هذا الحجر دائماً في التحرك. وتعليل ذلك أمر سهل. إذ من يستطيع أن ينكر أن الهواء حيث يتحرك الحجر يبدي له مقاومة ما؟ إننا نسمعه يصفر، عندما يقسمه الحجر، وإذا حركنا داخله مروحة أو أي جسم آخر شديد الخفة وعظيم الامتداد، يمكننا كذلك أن نحس من ثقل اليد، بأنه يمنع حركة

---

(8) يترجمها ديكارت هكذا: Des modes et des êtres de raisons avec fondement dans la chose.

(9) بالفرنسية: Leurs qualités réelles.

(10) هذا هو قانون حفظ الحركة Principe de la conservation du mvt.

وجوهره حفظ كمية الحركة نفسها في مجمل الطبيعة، أما ما يظهر على أنه توقف أو انتهاء لحركة ما، فما هو في الحقيقة سوى انتقال هذه الحركة إلى كائن آخر.

المروحة بدل أن يتابعها كما يحلو لبعضهم القول. لكن إذا أخفقنا في شرح تأثير مقاومة الهواء تبعاً لقاعدتنا الثانية ـ واعتقدنا أنه إذا استطاع جسم أن يقاوم أكثر، فسيكون أجدر بإيقاف حركة الأجسام الأخرى، كما أمكننا ربما الاقتناع أولاً: فسيشق علينا ثانية أن نعلل خمود حركة هذا الحجر عند ملاقاته جسماً ليناً ذا مقاومة ضئيلة أكثر من خمود حركته عند ملاقاته جسماً أشد قساوة وأكثر مقاومة له. وكذلك سيشق علينا أن نعلل ارتداده على أعقابه حالما يبذل قليلاً من الجهد حيال هذا الجسم الأخير، بدل توقفه أو قطع حركته الذاتية. في حين أنه، بافتراضنا هذه القاعدة لا يوجد البتة أية صعوبة في هذا: فهي تعلمنا أن بحركة جسم لا تؤخرها ملاقاة جسم آخر، باعتبار أن هذا يقاوم ذاك، لكن فقط باعتبار أن مقاومته قد أخضعت، وبخضوعه يتلقى في ذاته قوة التحرك التي تخلى عنها الآخر[11].

وحيث إنه في معظم الحركات التي نشاهدها في العالم الحقيقي، لا نستطيع أن نرى أن الأجسام التي تبدأ بالتحرك أو تكف عنه، تدفعها أو توقعها بعض الأجسام واخرى: فلا فرصة لدينا للحكم بأن هاتين القاعدتين تلاحظان فيه بدقة. لأنه من الأكيد أن هذه الأجسام تستطيع غالباً أن تتلقى تحركها من عنصري الهواء والنار ـ اللذين يوجدان دائماً ضمنها دون أن يمكن الاحساس بهما فيها، كما قيل منذ قليل ـ أو حتى من عنصر الهواء الأشد غلاظة الذي لا يمكن الاحساس به هو الآخر، ومن الأكيد كذلك أن هذه الأجسام تستطيع أن تنقل التحرك تارة إلى هذا الهواء الأشد غلاظة وطوراً إلى كل كتلة الأرض، وبتشتته فيها لا يعود بالامكان ادراكه.

---

(11) الحقيقة أن العبارة بالفرنسية نفسها قليلة الوضوح، وهذا ما يقرّ به فرديناند الكييه (راجع: **المؤلفات، الجزء الأول**، ص 356) والواقع أن الغموضّ يتمحور حول كلمة «يتلقى» التي لا يوضح ديكارت تماماً فاعلها. هل هو الجسم الذي يتحرك أي الكرة أو الحجر، أم الجسم الذي يستقبله أي الوحل أو الجسم اللين. لكن الأمر في النهاية يتوضح حينما ندرك حقيقة نظرية ديكارت، وهي أن الجسم المتحرك (الكرة) عند التقائه بجسم أقل صلابة أو مقاومة منه، يعطي حركته لهذا الجسم، في حين أنه بالتقائه بجسم أشد صلابة ومقاومة منه، لا يفقد حركته أو يهبها له ولكنه يستمد منه حركة جديدة. وبذلك يتضح هنا بخصوص نص ديكارت أعلاه، أن الجسم الذي خضع هو الجسم اللين لا الصلب، فتحركت أجزاؤه مغيرة أوضاعها وذلك باكتسابها الحركة التي فقدتها الكرة.

لكن ومع أن كل ما اختبرته حواسنا في وقت ما في العالم الحقيقي يبدو بجلاء مضاداً لما تحتويه هاتان القاعدتان، فإن الدليل الذي استندت إليه فيهما يبدو لي من القوة بحيث إنني لن أكف عن الاعتقاد بإنني مجبر أن أفترضهما في العالم الجديد الذي وصفته لكم. أفيمكننا بعد ذلك أن نخترع أساساً لاقرار حقيقة ما، أمتن وأصلب من المتانة والثبات الكائنين في الله؟

إن هاتين القاعدتين تنتجان بجلاء من أن الله ثابت، ومن انه لما كان يفعل دائماً بالطريقة نفسها فهو يحدث دائماً النتيجة نفسها. إذ لما كنا قد افترضنا أنه وضع كمية معينة من الحركات في كل المادة عامة، منذ اللحظة الأولى التي خلقها فيها، فمن الواجب اما الاعتراف بانه يحفظ دائماً المقدار نفسه من الحركات، وإما انكار أنه يفعل دائماً بالطريقة نفسها. ولما كنا قد افترضنا مع ذلك أنه منذ تلك اللحظة الأولى، التي توزعت فيها الحركات بصورة غير متساوية على أجزاء المادة المختلفة، بدأت هذه في حفظها أو في تناقلها بعضاً من بعض تبعاً لامكان امتلاكها قوة هذا التناقل، فمن الواجب الاعتقاد بالضرورة أنه يجعلها تتابع دائماً الشيء نفسه[12]. وهذا ما تحتويه هاتان القاعدتان.

وسأضيف بالنسبة للقاعدة الثالثة: إنه عندما يتحرك جسم ما ـ فمع أن حركته تتم في الأغلب في خط منحن، ومع انه من المحال أن تتم أية حركة لا تكون بطريقة ما دائرية، كما قيل أعلاه ـ فإن كل جزء من أجزاء هذا الجسم ينزع دائماً إلى متابعة حركته في خط مستقيم. وهكذا فإن فعل هذه الأجزاء أي الميل الذي لديها للتحرك، يختلف عن حركتها[13].

---

(12) يشكل نص هذا المقطع الأساس الميتافيزيقي للقانون الطبيعي. وديكارت يوضح ذلك في بداية النص دون أي لبس، بقوله: «إن هاتين القاعدتين تنتجان بجلاء من أن الله ثابت. .» أو كما يقول كواريه: «إن قوانين الطبيعة هي قوانين وضعت لأجل الطبيعة، هي قواعد لا يمكن للطبيعة إلا أن تطابقها» (**المؤلفات**، ج 1، ص 357 وأيضاً: (**A. Koyré, Etudes galiléennes,** Hermann 1939, III, 159)) وهي في الأساس قوانين إلهية، مرتبطة جوهرياً بالله، الكائن الواحد الثابت، من هنا يلمس الدارس عند ديكارت، قبل سبينوزا، نفحة وحدة الوجود. وهذه النظرية لا تستمد شرعيتها، في فلسفة ديكارت، من كون القانون الطبيعي يجد أساسه في وحدة الذات الإلهية، من حيث أنها تعتبر تجسداً آنياً للفعل الإلهي المستمر، غير المتجزىء بدوره عن الوحدة الإلهية المطلقة.

(13) الفعل الذي أعطاه الله للأشياء يختلف عن الحركة التي نراها. أي الحركة الدائرية أو المنحنية التي اعتبرها الفلاسفة اليونان وتلامذتهم القروسطيون أبسط الحركات وأكثرها جوهرية في =

فإذا جعلنا، مثلاً، عجلة تدور حول محورها ـ فمع أن كل أجزائها تمضي في خط دائري، لانها حيث هي مجتمعة بعضها إلى بعض، لا تستطيع المضي بصورة أخرى ـ فإن ميلها هو في المضي بخط مستقيم، كما يظهر ذلك بوضوح إذا انفصل أحدها بالصدفة عن الأجزاء الأخرى، لأنه حالما يصبح حراً تكف حركته عن كونها دائرية وتستمر في خط مستقيم.

كذلك عندما نجعل حجراً يدور في مقلاع، فإنه لا يمضي في خط مستقيم حالما يخرج من المقلاع فحسب، بل إنه بالإضافة إلى ذلك، وأثناء كل الوقت الذي يكون فيه في المقلاع، يضغط على وسطه ويجعل الحبل يمتد؛ مظهراً بذلك بكل تأكيد أنه ينزع دائماً إلى المضي في خط مستقيم وأنه لا يمضي في خط دائري إلا بالإكراه.

ترتكز هذه القاعدة على نفس أساس القاعدتين الأخريين ولا تتعلق إلا بكون الله يحفظ كل شيء بفعل مستمر وبالتالي لا يحفظه كما أمكن أن يكون قبل وقت ما، ولكن بالضبط كما هو في الآن عينه الذي يحفظه فيه. والحال انه، بين الحركات كلها، ليس هناك من حركة بسيطة تماماً، وذات طبيعة مفهومة كلياً وفي لحظة واحدة إلا الحركة المستقيمة. لأنه يكفي لفهم هذه الحركة، أن نفكر أن جسماً هو في حالة التحرك نحو جهة معينة، الأمر الذي يوجد في كل لحظة من اللحظات التي يمكن تحديدها أثناء الوقت الذي يتحرك فيه الجسم. في حين انه، لفهم الحركة الدائرية، أو أية حركة أخرى ممكنة، ينبغي النظر إلى اثنتين من لحظاتها على الأقل، أو بالأحرى إلى اثنين من أجزائها، وإلى العلاقة الكائنة بينهما.

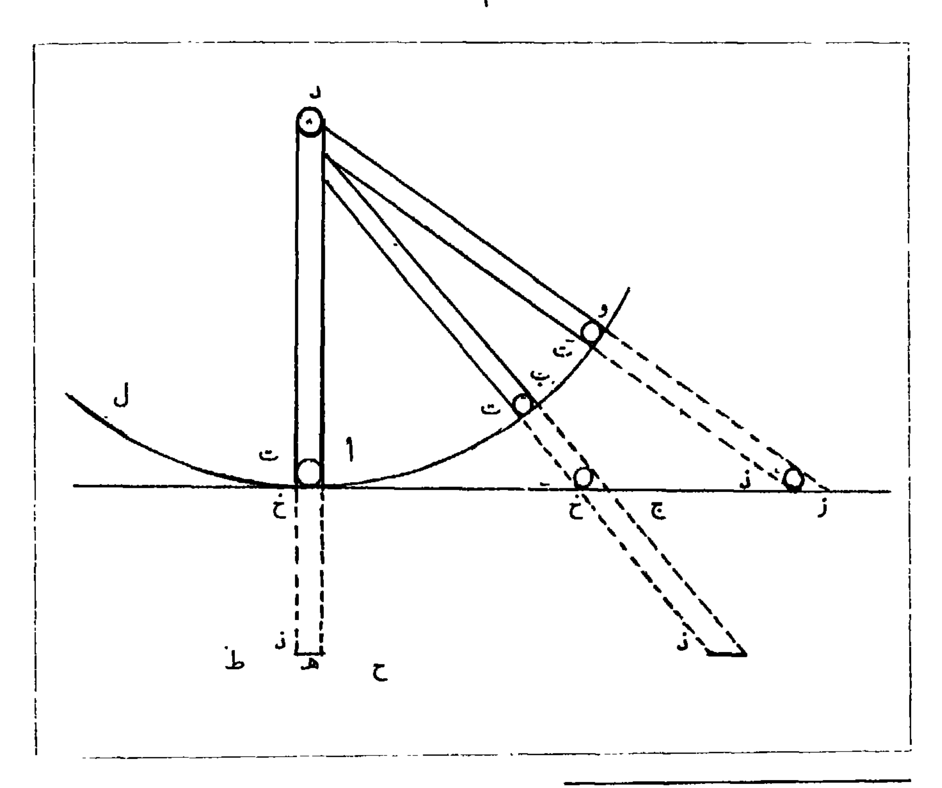
ولكن، حتى لا ينتهز الفلاسفة، أو بالأحرى السفسطائيون، الفرصة هنا ليمارسوا حذلقتهم الزائدة، لاحظوا أني، لا أقول أن الحركة المستقيمة يمكنها أن تتم في لحظة واحدة، بل أقول أن جل ما هو مطلوب لاحداثها موجود في الأجسام في كل لحظة يمكن تحديدها أثناء تحركها، على عكس

= الوجود. على العكس، إن الحركة الجوهرية (أي المتعلقة بجوهر الأشياء) كما يراها ديكارت، هي الحركة المستقيمة، أما مختلف الحركات الأخرى، خصوصاً المنحنية منها، التي نراها أكثر شيوعاً في الكون، فهي ليست الأبسط ولكنها بالأحرى ناتج لتركب عدة حركات وتأثيرها بعضها في بعض. (مرة أخرى تظهر استقلالية معينة للمادة.).

ما هو مطلوب لاحداث الحركة الدائرية[14].

كما إذا تحرك حجر في مقلاع مثلاً، تبعاً للدائرة المعلمة (أ ب)[15]، ونظرتم إليه بالضبط كما يكون في اللحظة التي يصل فيها إلى

الرسم الأول



(14) يلاحظ كواريه أن ديكارت يستبدل الحركة بالمسار (trajectoire)، أي بالمكان الذي يحتله المتحرك أثناء تحركه. لأنه إذا كان من الصعب جداً أن نعرف «أيهما أبسط: الحركة الدائرية أم المستقيمة، فمن السهل جداً أن نرى أن الخط المستقيم أبسط من الدائرة خصوصاً بالنسبة لديكارت: حيث أن معادلة الدائرة هي من درجة أعلى من معادلة الخط المستقيم» (ديكارت، **المؤلفات**، ج 1، ص 361).

(15) الرسم الأول (رسم الصفحة 361 من طبعة الكييه للجزء الأول من المؤلفات) والجدير بالذكر أن ديكارت استخدم في توضيح رسومه الأحرف والأرقام اللاتينية. إلا ما كان في الرسم الثاني (انظر أدناه) ـ حيث أضاف إلى هذه المصطلحات شكلاً أثبتناه كما ورد هو (ɑ) وثلاثة أحرف يونانية أشرنا إليها بالأحرف العربية غ، ظ، ق ـ وفي الرسمين الرابع والخامس (انظر أدناه: ص 125، 130) حيث أشار إلى القمر بـ) فأثبتنا الشكل عينه في ترجمتنا. علاوة على الأشكال الواردة في الصفحة (66) من طبعة آدم وتانيري لكتاب العالم (انظر أدناه).

النقطة (أ)، فستجدون انه في حالة تحرك، لانه لا يتوقف في هذه النقطة، وفي حالة تحرك نحو جهة معينة بالذات، أعني نحو (ج)، إذ بهذا الاتجاه قد حدد فعله في هذه اللحظة، التي لن يسعكم أن تجدوا فيها شيئاً يجعل حركته دائرية على نحو أنه لو افترضنا أنه يبدأ بناء عليه بالخروج من المقلاع، وان الله يستمر في حفظه كما هو في هذا الآن، فمن الأكيد انه لن يحفظه مع ميل المضي دائرياً تبعاً للخط (أ ب)، بل مع ميل المضي بخط مستقيم تماماً، نحو النقطة (ج)[16].

تبعاً لهذه القاعدة، إذن، يجب القول أن الله وحده هو فاعل كل الحركات الكائنة في العالم، بما هي كائنة، وبما هي مستقيمة؛ ولكن الترتيبات المختلفة للمادة هي التي تجعلها غير عادية ومنحنية[17]. كما يعلمنا اللاهوتيون أن الله هو كذلك خالق كل أفعالنا بما هي كائنة، وبما هي خيرة، ولكن الترتيبات المختلفة لإرادتنا هي التي تستطيع جعلها شريرة.

كان بوسعي أن أضع هنا أيضاً عدة قواعد لكي أحدد، على انفراد، متى

---

(16) لا يبدو بوضوح هنا إن كان ديكارت يستند إلى يقين قبلي أو تجريبي. والواقع أن ما يلمسه المرء هو محاولة ديكارت تعميم بعض استنتاجاته التجريبية وجعلها وكأنها قبلية، صادرة عن العقل وحده (سواء بدهياً أو بالاستنتاج). فهو يستند مثلاً إلى ما يراه، بعد خروج الحجر من المقلاع، ليعمم بعد ذلك أن الحركة الطبيعية هي الحركة المستقيمة، أي حركة الحجر إياه (بالطبع لا يعترف ديكارت بذلك).

(17) يرى جان فال أن «المفهوم الديكارتي للطبيعة يختلط بالفكرة الأرسطوطالية عن طبيعة متمردة» ديكارت، **المؤلفات**، ج 1، ص 361ـ الهامش، أو Jean Wahl: du rôle de l'idée de l'instant dans la philosophie de Descartes, Alcan, 1920, 27- 28).

في الحقيقة، إذا كان مفهوم «التمرد» في الطبيعة يشير إلى استقلاليتها التامة واستعصائها على أي تدخل مباشر فيها من قبل الله علتها، فإن مفهوم «التمرد» هذا لا يعد غريباً عن النظرية الديكارتية (انظر أعلاه: المقدمة، ص 29 وما بعدها).

أما أي مفهوم آخر للتمرد ـ تمرد على القانون الإلهي الخ . .ـ فلا يمكن أن يمت بصلة إلى الفكر الديكارتي، إذ إن وجود الحركات «غير العادية والمنحنية» في الطبيعة لا يمكن أن يكون بأي حال دليل تمرد على الإرادة الإلهية ـ كما تتجلى في قانون الحركة المستقيمة ـ وهو لا يعدو أن يكون انصياعاً لقوانين أخرى (قواعد اصطدام الأجسام المستنتجة من القوانين الثلاثة المذكورة أعلاه والتي سوف يشرحها في «مبادىء الفلسفة» ـ انظر أعلاه: المقدمة 37).

وكيف وكم يمكن لحركة كل جسم أن تبدل اتجاهها وتزيد أو تنقص بتلاقيها بالأجسام الأخرى[18]؛ الأمر الذي يحتوي باختصار على كل أفعال الطبيعة. ولكني سأكتفي بأن أنبهكم إلى أنه، علاوة على القوانين الثلاثة التي شرحتها، لا أريد أن أفترض قوانين أخرى غير التي تنتج بلا أي ريب من هذه الحقائق الأزلية التي اعتاد الرياضيون أن يسندوا إليها أكثر براهينهم يقينية وبداهة: أقول من هذه الحقائق التي علمنا الله نفسه أنه قد رتب كل شيء في عدد ووزن وقياس تبعاً لها؛ والتي معرفتها طبيعية لنا إلى حد لن يسعنا معه الامتناع عن الحكم بأن هذه الحقائق لا تخطىء، عندما نفهمها بتميز، ولن يسعنا معه كذلك الشك ـ لو أن الله خلق عدة عوالم بأنها ستكون فيها كلها صحيحة بمقدار صحتها في هذا العالم[19]. بحيث أن الذين سيعرفون، بما فيه الكفاية، أن يفحصوا لازمات هذه الحقائق والقواعد، سيسعهم أن يعرفوا النتائج من أسبابها؛ أو سيسعهم، حسب التعبير المدرسي، الاتيان ببراهين قبلية على كل ما يمكن حدوثه في هذا العالم[20].

وحتى لا يكون هناك قط أي استثناء يعوق ذلك، فسنضيف، إذا شئتم، إلى افتراضاتنا، أن الله لن يفعل في هذا العالم أية معجزة، وأن العقول، أو النفوس العاقلة، التي سيسعنا افتراضها فيما بعد لن تعكر بأية طريقة سير الطبيعة العادي.

وعليه فإني بالمقابل، لا أعدكم أن أضع هنا براهين دقيقة لكل الأشياء التي سأقولها؛ وسيكون كافياً أن أفتح لكم الطريق الذي به سيمكنكم أن تجدوها بأنفسكم، إذا أخذتم على عاتقكم مشقة البحث عنها. إن معظم الأذهان تشمئز عندما نصيّر لها الأشياء في غاية السهولة. ولكي أرسم هنا لوحة تروقكم، ينبغي أن أستعمل فيها الاظلال والأنوار. بحيث أكتفي بمتابعة الوصف الذي بدأته، كما لو لم يكن لدي أيّ هدف غير اخباركم حكاية.

---

(18) القواعد المذكورة هي قواعد اصطدام الأجسام التي سيعرضها في كتابه المتأخر «مبادىء الفلسفة» (انظر أعلاه: المقدمة، ص 37 الهامش رقم 1).

(19) يقصد العالم الجديد.

(20) فيما بعد سوف يتراجع ديكارت عن هذه الفيزياء القبلية التي تملك اليقين دون أن ترجع إلى التجربة (انظر أعلاه: المقدمة ص 12 - 14).

الفصل الثامن

في تكوين شمس هذا العالم الجديد ونجومه

اما بخصوص بعض التفاوت والاختلاط الذي يسعنا افتراض أن يكون الله قد وضعه في البداية بين أجزاء المادة، فيجب أن يزول، تبعاً للقوانين التي فرضها الله على الطبيعة، وأن تستحيل بالتالي الأجزاء كلها إلى حجم وحركة قليلين، آخذة بذلك صورة العنصر الثاني كما شرحت أعلاه.

ولكي نتأمل هذه المادة في الحالة التي كان من الممكن أن تكون عليها قبل شروع الله بتحريكها، يجب أن نتخيلها باعتبارها أشد الأجسام صلابة وأكثرها جماداً في العالم. وكما انه لا يسعنا دفع أي جزء من جسم كهذا دون أن ندفع كذلكِ أو نجرّ معه الأجزاء الأخرى كلها: كذلك يجب أن نفكر أن فعل التحرك والانقسام أو قوتهما الموضوعةَ في بداءة الأمر في بعض من أجزائه، قد انتشرت وتوزعت في الأجزاء الأخرى كلها في الآن ذاته، وعلى أرفع درجة ممكنة من التساوي.

صحيح أن هذا التساوي لا يسعه أن يكتمل تماماً. فأولاً ولأن لا وجود للخلاء في هذا العالم الجديد، كان من المحال أن تتحرك أجزاء المادة كلها في خط مستقيم، لكنها لما كانت كلها تقريباً متساوية، ولما كان بوسعها جميعاً أن تبدل اتجاهها بالسهولة نفسها، وجب أن تتفق كلها معاً على بعض الحركات الدائرية. بالمقابل وبسبب افتراضنا أن الله قد حركها في بداءة الأمر بصورة متنوعة، ينبغي ألا نفكر انها قد اتفقت جميعها على الدوران حول مركز واحد فقط، بل حول عدة مراكز مختلفة، نستطيع تخيلها واقعة بصورة متنوعة، بعضها بالنسبة إلى بعض.

وبناء عليه، يمكننا الاستنتاج انه قد اقتضى هذه الأجزاء طبيعياً أن تكون أقل حركة أو أكثر صغراً أو الاثنين معاً، في الأماكن الأقرب إلى هذه

المراكز، منها في الأماكن الأبعد. لأنه لما كان لها جميعاً الميل لمتابعة حركتها في خط مستقيم، فمن المؤكد أن أقواها، أي أكبرها حجماً بين تلك التي تساوت حركتها، هي التي بمقدورها أن ترسم أكبر الدوائر، باعتبارها الأقرب إلى الخط المستقيم. أما بالنسبة إلى المادة المحتواة بين ثلاث من هذه الدوائر أو أكثر، فلقد كان من الممكن في بداءة الأمر أن توجد بصورة أقل انقساماً بكثير وأقل تحركاً من المادة الأخرى كلها. علاوة على ذلك وبسبب افتراضنا أن الله قد وضع في البداية كل أنواع التفاوت بين أجزاء المادة، ينبغي أن نفكر انه بناء عليه قد وجد منها، من كل حجم وشكل، ما هو مهيأ للتحرك، أو لعدمه تبعاً لكل الطرق والاتجاهات.

لكن ذلك لا يمنع انها من ثم قد استحالت جميعها تقريباً متساوية، خصوصاً تلك التي بقيت على المسافة عينها من المراكز التي تدور حولها. لأنها، لما كانت لا تستطيع التحرك، بعضها دون بعض، وجب على أشدها تحركاً أن ينقل بعضاً من حركته إلى الأجزاء الأقل تحركاً، وعلى أكبرها حجماً أن يتكسر وينقسم، لكي يستطيع المرور بالأمكنة عينها الي تجتازها الأجزاء التي تسبقه، أو لكي يصعد إلى أعلى، وهكذا ترتبت جميعها في قليل من الوقت بحيث أن كل واحد منها قد وجد نفسه أبعد عن المركز الذي شرع بالدوران حوله، أو أقرب إليه، تبعاً لعظم حجمه أو لضآلته ولشدة تحركه أو لقلته، بالمقارنة مع غيره. بل انه، وبسبب كون الحجم يتناقض دائماً مع سرعة الحركة، يجب التفكير أن أبعد الأجزاء عن كل مركز هي التي، مع كونها أصغر قليلاً من الأجزاء الأقرب إلى هذا المركز، تمتلك حركة أشد.

كذلك الأمر بالنسبة لأشكال هذه الأجزاء، فمع اننا افترضنا انه قد وجد منها في البداية من كل الأصناف، وانه كان لمعظمها زوايا وجوانب عديدة، كالقطع التي تتشظى من حجر عند كسره: فمن المؤكد انه قد وجب، بعد ذلك، بتحركها وباصطدامها بعضها ببعض، أن تُكَسِّرَ رويداً رويداً الرؤوس الصغيرة لزواياها، وأن تفل مربعات جوانبها، حتى تستحيل كلها تقريباً مستديرة: كما تفعل حبات الرمل والحصى عند تدحرجها مع مياه أحد الأنهار. حتى انه لا يمكن أن يوجد الآن أي فرق يذكر بين الأجزاء التي هي جد متجاورة، ولا حتى كذلك بين تلك التي هي شديدة البعد، غير امكان

تحركها تحركاً أسرع قليلاً، وكون بعضها أصغر أو أكبر قليلاً من بعضها الآخر، وهذا لا يمنع أي امكان أن نخصها جميعاً بالصورة نفسها.

إلا أنه يجب أن نستثني منها تلك التي، لما كانت منذ البداية أعظم حجماً بكثير من غيرها، لم يسعها أن تتقسم بسهولة، أو تلك التي، لما كانت ذات أشكال غير منتظمة ومعيقة، قد اتصل العديد منها معاً بدل أن تتكسر لتتكور؛ وبذلك احتفظت بصورة العنصر الثالث، وأفادت في تكوين السيارات والمذنبات، كما سأقول لكم فيما يلي.

بالإضافة إلى ذلك، ينبغي أن نلاحظ أن المادة التي كانت تخرج من جوانب أجزاء العنصر الثاني، كلما كسرت هذه الأخيرة الرؤوس الصغيرة لزواياها وفلتها لتتكور، وجب أن تكتسب بالضرورة حركة أسرع بكثير من حركة هذه الأجزاء، وسهولة في الانقسام وفي تغيير شكلها في كل لحظة، لكي تتكيف مع شكل الأمكنة التي توجد فيها؛ هكذا اتخذت هذه المادة صورة العنصر الأول[1].

أقول أن هذه المادة وجب أن تكتسب حركة أسرع بكثير من حركة أجزاء العنصر الثاني وسبب ذلك بدهي. لانه لما كان يجب أن تخرج من الجوانب وعبر ممرات ضيقة جداً خارج الفسحات الصغيرة التي تنوجد بين هذه الأجزاء كلما التقى أحدها الآخر وجهاً لوجه، كان عليها بالتالي أن تقطع في الوقت عينه طريقاً أطول بكثير من طريق الأجزاء المذكورة.

ينبغي كذلك أن نلاحظ أن ما يوجد من العنصر الأول: زيادة عما يلزم لملء المسافات التي تتركها حولها بالضرورة إجزاء العنصر الثاني التي هي مستديرة، ينبغي أن ينسحب[2] نحو المراكز التي تدور حولها هذه الأجزاء،

---

(1) إن المادة الناتجة من الحطام الدقيقة لتكسر النتوءات الكائنة في أجزاء العنصر الثاني، تكتسب حركة سريعة واستعداداً لامتناهياً لتغيير أشكالها وفقاً للحيز الموجودة فيه. وهذه هي الصفات الجوهرية الموجودة في مادة العنصر الأول.

(2) أجزاء العنصر الأول الناتجة عن تفتت بعض النتوءات من أجزاء العنصر الثاني تكون أحياناً ذات حجم أكبر مما تستوعبه الفراغات، الكائنة بالضرورة، بين أجزاء العنصر الثاني المستديرة (الدوائر أو الكرات المتجاورة تترك دائماً فيما بينها حيزاً فارغاً)، إن أجزاء العنصر الأول الزائدة هذه تتجه نحو المراكز التي تدور حولها أجزاء العنصر الثاني، بينما تتجه الأخيرة نحو الأماكن الأكثر بعداً عن المركز.

لأن هذه تحتل الأمكنة الأخرى الأكثر بعداً كلها؛ وهناك يجب أن يؤلف أجساماً مستديرة، كلية السيولة واللطافة، ذات قدرة ـ لما كانت تدور دون توقف بسرعة أشد بكثير وبنفس اتجاه أجزاء العنصر الثاني ـ على زيادة حركة الجزء الأقرب إليها، وحتى على دفع الأجزاء كلها من كل الجهات، بشدها من المركز نحو الدائرة، كما تدفع هذه الأجزاء كذلك بعضها بعضاً، وهذا بالفعل ما يجب أن أفسره بعد قليل على أدق وجه ممكن. لأنني أنبهكم هنا مسبقاً إلى أن هذا الفعل هو الذي نحسبه النور؛ كما نحسب كذلك أحد هذه الأجسام المكونة من مادة العنصر الأول، الشمس، ونحسب الأخرى النجوم الثوابت للعالم الجديد الذي أصفه لكم؛ ومادة العنصر الثاني التي تدور حول هذه الأجسام على أنها السموات.

تخيلوا مثلاً أن النقاط (ش. هـ. غ. أ.)[3] هي المراكز التي أحدثكم عنها، وأن كل المادة الموجودة في الفضاء (و.ز.ز.و.) هي سماء تدور حول الشمس المشار إليها بـ(ش)، وإن مادة الفضاء (ح.ز.ز.ح.) هي سماء أخرى تدور حول النجم المشار إليه بـ(غ)، وكذلك الأمر بالنسبة للمراكز الأخرى: بحيث يوجد من السماوات المختلفة بمقدار ما يوجد من النجوم، وبما أن عدد النجوم غير محدد فإن عدد السماوات كذلك غير محدد؛ وتخيلوا أيضاً أن الفلك ليس سوى سطح بلا سماكة يفصل كل هذه السماوات بعضها عن بعض.

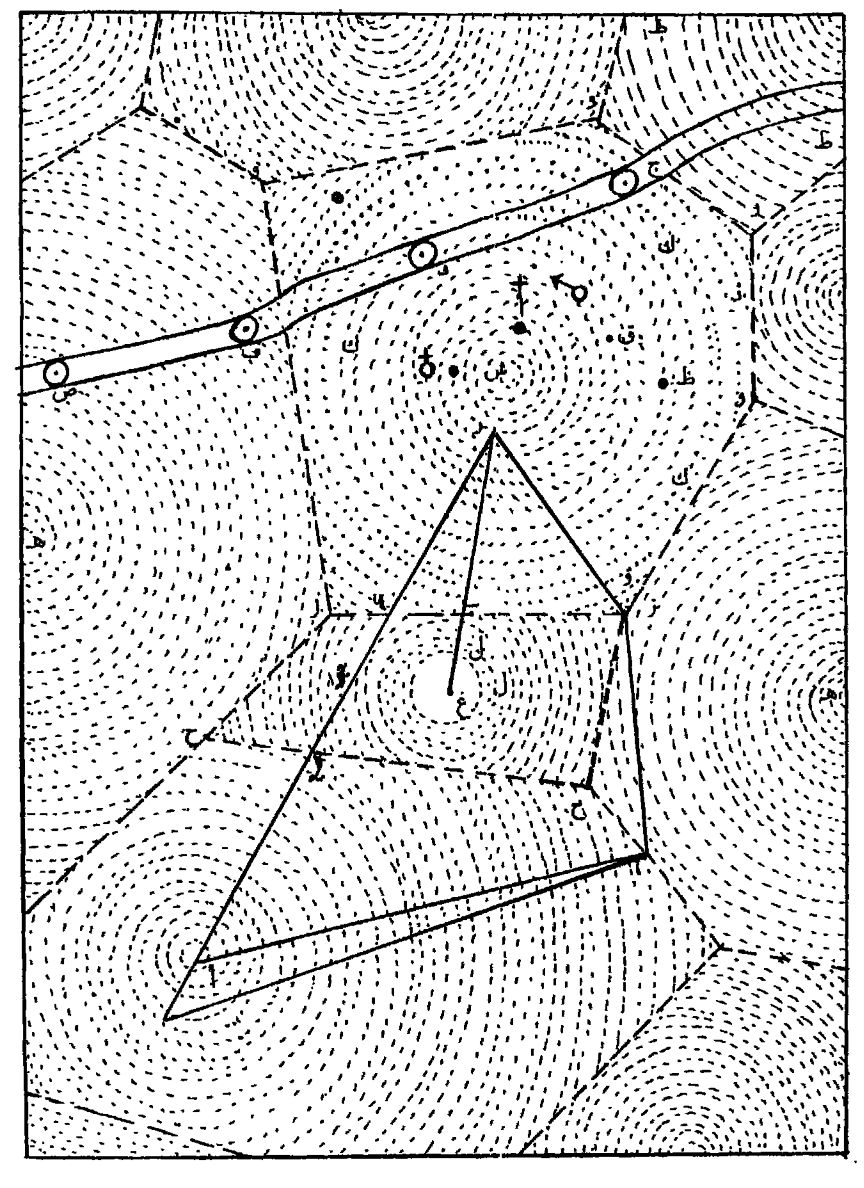
وتخيلوا كذلك أن أجزاء العنصر الثاني الكائنة عند (و) أو عند (ز) هي أكثر تحركاً من الأجزاء الكائنة عند (ك) أو عند (ل)، بحيث تتناقص سرعتها تدريجياً، ابتداء من الدائرة الخارجية لكل سماء ولغاية مكان معين، مثلاً لغاية الكرة (ك، ك) حول الشمس ولغاية الكرة (ل،ل) حول النجم (غ)، ثم تتزايد بعد ذلك تدريجياً حتى مراكز هذه السماوات، بسبب تحرك الكواكب الموجودة فيها، على نحو انه، عندما يتوفر لأجزاء العنصر الثاني التي هي بالقرب من (ك) الوقت الكافي لقطع دائرة كاملة حول الشمس، فإن الأجزاء الكائنة عند (ر) التي افترضتها أقرب عشر مرات إلى الشمس،

(3) الرسم الثاني (رسم الصفحة 55 من طبيعة آدم وتانبري لكتاب العالم)؛ انظر الرسم الثاني.

لا تمتلك الوقت الكافي لقطع عشر دوائر كاملة فحسب، كما كانت ستفعل لو انها كانت تتحرك بالسرعة نفسها بل تقطع ربما أكثر من ثلاثين دائرة. ومن ثم فإن بمستطاع الأجزاء الكائنة عند (و) أو عند (ز) والتي افترضها أبعد ألفين أو ثلاثة آلاف مرة أكثر عن الشمس، أن تقطع أكثر من ستين دائرة كاملة. من هنا يمكنكم أن تفهموا بعد قليل أن السيارات الأكثر ارتفاعاً، يجب أن تتحرك بصورة أبطأ من التي هي أكثر انخفاضاً أو أقرب إلى الشمس؛ وإنها جميعاً يجب أن تتحركْ بصورة أبطأ من المذنبات التي هي مع ذلك أبعد عن الشمس[4].

(4) بدءاً من الدائرة الخارجية لسماء ما، وحتى دائرة معينة داخل هذه السماء، تتناقص سرعة الأجزاء رويداً رويداً. وبعد ذلك وحتى مركز هذه السماء تتزايد سرعة الأجزاء رويداً رويداً. لذلك تكون المذنبات التي تتحرك عادة على الدوائر الخارجية (عابرة السماوات المختلفة) أسرع الأجسام السماوية حركة، وتكون الأجسام السماوية القريبة من مركز السماء بدورها، أكثر حركة من الأجسام المتوسطة البعد.

كذلك الأمر بالنسبة لحجم الأجزاء، فإنه يكبر قليلاً كلما اتجهنا من دائرة الفلك الخارجية وحتى دائرة معينة. ثم يأخذ في الصغر بعد ذلك. بحيث تكون أجزاء دائرة الفلك الخارجية أصغر وأشد سرعة في الآن نفسه من الأجزاء القريبة من الدائرة المشار إليها. وتكون في الوقت نفسه الأجزاء القريبة جداً من مركز السماء أصغر وأشد حركة من الأجزاء المتوسطة القريبة من الدائرة المذكورة. هذا مع الملاحظة بأن أجزاء الفلك الخارجية تبقى في النهاية أعظم حجماً وأقل سرعة من الأجزاء القريبة إلى مركز السماء. (بالنسبة لهذه الملاحظة الأخيرة انظر أدناه: الرسم السابع).



الرسم الثاني

اما بالنسبة لحجم كل جزء من أجزاء العنصر الثاني فيمكننا الاعتقاد انه متساو في كل الأجزاء الكائنة بين الدائرة الخارجية للسماء (و.ز.ز.و.) والدائرة (ك،ك)، لا بل أن الأجزاء الأكثر ارتفاعاً بينها هي أصغر قليلاً من الأجزاء الأشد انخفاضاً شريطة ألا نفترض قط أن فارق حجمها يتناسب مع فارق سرعتها. لكن يجب الاعتقاد على العكس أنّ لأجزاء الأكثر انخفاضاً بدءاً من الدائرة (ك) وحتى الشمس، هي الأصغر، لا بل أن فارق حجمها نفسه، يكبر أو على الأقل يتساوى نسبياً مع فارق سرعتها. وإلا فستحتل الأجزاء الأكثر انخفاضاً مكان الأجزاء الأشد ارتفاعاً، لما كانت هي الأقوى بسبب من حركتها.

أخيراً لاحظوا، أن الشمس والنجوم والثوابت الأخرى، نظراً للطريقة التي قلت انها تتكون تبعاً لها، يمكن أن تكون من الصغر بالنسبة للسماوات التي تحتويها، بحيث أن الدائرتين (ك،ك)، (ل،ل) والدوائر المشابهة التي تشير إلى مبلغ مساهمة حركة هذه الكواكب في تسريع دوران مادة العنصر الثاني، لن تكون جديرة بالاعتبار بالمقارنة مع هذه السماوات، إلا كنقاط تحدد مراكز هذه السماوات. كما لا ينظر الفلكيون الجدد إلى كرة زحل إلا باعتبارها نقطة واحدة تقريباً، بالمقارنة مع الفلك.

الفصل التاسع

في أصل ودوران السيارات والمذنبات عموماً، وخصوصاً المذنبات

فبغية أن أبدأ الحديث عن السيارات والمذنبات لاحظوا، نظراً لتنوع أجزاء المادة التي افترضتها، انه قد وجد منها ما احتفظ بصورة العنصر الثالث رغم أن غالبيتها، بتجعدها وانقسامها عند تلاقيها بعضها ببعض قد اتخذت صورة العنصر الأول أوالثاني: وأعني بالأجزاء التي احتفظت بصورة العنصر الثالث، تلك التي كانت أشكالها من الامتداد والمنعة، بحيث أنها عندما تلاقت بعضها ببعض، كان أن تجتمع معاً، وأن تصير بهذه الوسيلة ضخمة، أيسر عليها من أن تتحطم وتصغر؛ وتلك التي استطاعت، لما كانت، منذ البداية، الأكثر حجماً وثقلاً بينها جميعاً، أن تحطّم وتجعّد الأجزاء الأخرى عند اصطدامها بها، دون أن تتكسر هي نفسها أو تتجعد[1].

والحال أنه، سواء تخيلتم أن هذين الصنفين من الأجزاء كانا في البداية شديدي التحرك أو حتى قليليه أو معدوميه، فمن المؤكد انه قد وجب عليهما بعد ذلك أن يتحركا بنفس حركة مادة السماء التي تحتويهما. فإذا تحركا في بادىء الأمر بصورة أسرع من هذه المادة، وجب عليهما، لما كانا لا

(1) إن الأجزاء التي احتفظت بصورة العنصر الثالث نوعان:

1 ـ الأجزاء الشديدة المنعة التي لم تتحطم بل التحمت بعضها ببعض.

2 ـ الأجزاء الشديدة الثقل والعظيمة الحجم التي لم تتحطم بل حطمت سواها.

وفيما بعد يشرح ديكارت نظريته في كيفية تكون السيارات والمذنبات، فيشبهها بعملية التحام الأجسام الخفيفة (والثقيلة أيضاً) التي تعوم على مجرى أحد الأنهار كالأوراق وما شابهها.

يستطيعان دفعها، أن ينقلا إليها، في قليل من الزمن، جزءاً من حركتهما، وعلى العكس إذا لم يكن لديهما أي ميل للتحرك بأنفسهما، وجب عليهما، رغم ذلك، لما كانا محاطين من الجهات جميعها بمادة السماء هذه، أن يتبعا دورانها: مثلما نرى كل يوم أن المراكب ومختلف الأجسام الأخرى التي تعوم على الماء سواء منها الأكبر والأثقل أو الأصغر والأخف، تتبع مجرى الماء حيث توجد، هذا عندما لا يمنعها عن ذلك شيء آخر[2].

ولاحظوا أنه بين مختلف الأجسام التي تعوم هكذا على الماء يكون للأجسام الشديدة الصلابة والشديدة الثقل، دائماً من القوة على متابعة حركتها أكثر مما للماء، هذا مع أن هذه الأجسام قد نقلت حركتها من الماء فقط كما هو عادة حال المراكب، وخصوصاً الكبيرة منها والمحملة أكثر؛ وعلى العكس لاحظوا أن للأجسام الخفيفة جداً من القوة على متابعة الحركة أقل مما للأجسام الثقيلة، كما هو حال هذا الرغاء الذي يرى طافياً على طول الضفاف، أبان العواصف. بحيث انكم إذا تخيلتهم نهرين يلتقيان في مكان ما ومن ثم يفترقان ثانية بعد قليل قبل أن يتوفر لمياهما ـ التي يجب الافتراض انها شديدة الهدوء وذات قوة جد متساوية، على كونها مع ذلك شديدة السرعة ـ الوقت الكافي للاختلاط، فإن المراكب أو أية أجسام أخرى ثقيلة ووازنة محمولة في مجرى أحد هذين النهرين، سيكون بوسعها أن تمر بسهولة إلى المجرى الآخر[3]؛ في حين أن الأجسام الأخف ستبتعد عن المجرى، مدفوعة بقوة الماء، باتجاه الأمكنة التي يكون فيها أقل سرعة.

فمثلاً إذا كان هذان النهران هما (أ ب و) و(ج د ز) [4]ـ اللذان لما كانا يأتيان من جهتين مختلفتين، يلتقيان عند (هـ)، ومن هناك ينعطف (أ ب) نحو

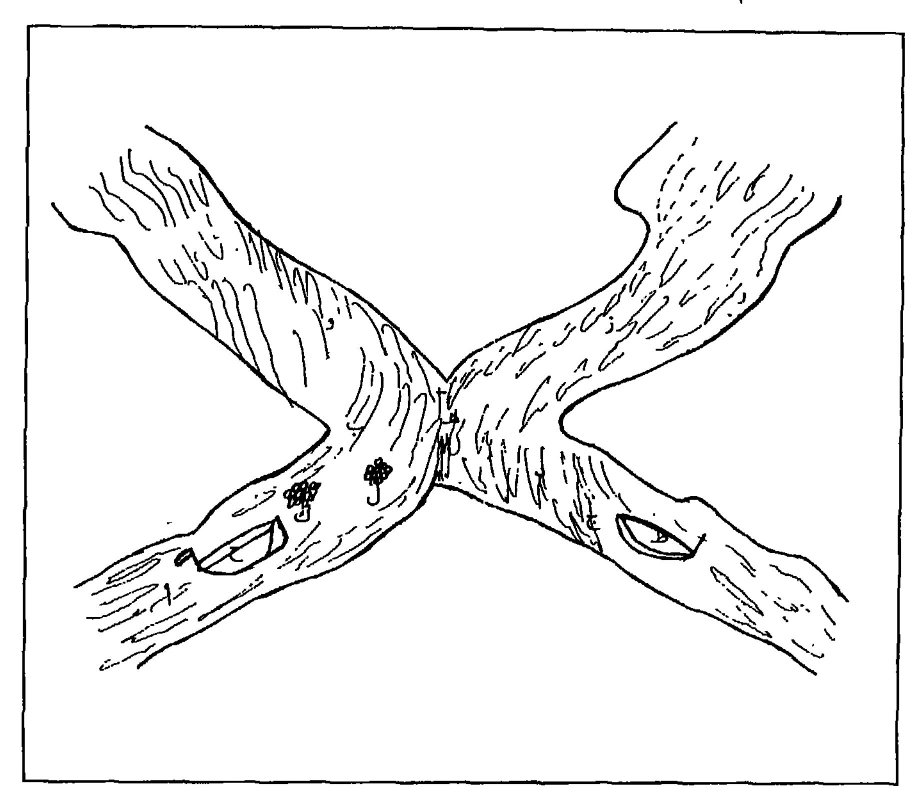
---

(2) ما تنبغي الإشارة إليه هنا هو أن اتباع الأشياء العائمة على سطح أحد الأنهار لمجرى الماء الذي تعوم عليه، لا يعني أنها تتبع المجرى بنفس سرعة أجزائه (أي بنفس سرعة الماء الجاري). والمثل نفسه ينطبق تماماً على دوران السماوات: أي أن اتباع الكواكب السيارة لدوران إحدى السماوات لا يعني امتلاكها نفس سرعة أجزاء هذه السماء (انظر أدناه ص 107).

(3) إن القوة على متابعة الحركة شيء يختلف تماماً عن سرعة الحركة.

(4) الرسم الثالث (رسم الصفحة 59 من طبعة آدم وتانيري للكتاب).

(و) و(ج د) نحو (ز) ـ: فمن اليقيني أن المركب (ح)، الذي يتبع مجرى النهر (أ ب) يجب أن يمر بـ (هـ) نحو (ز)، وبالعكس يجب أن يمر المركب (ط) نحو (و)، هذا إذا لم يلتق المركبان كلاهما لدى مرورهما في الوقت عينه، وفي هذه الحالة، سيحطم أكبر المركبين وأقواهما الآخر، وعلى العكس فإن الرغاء وأوراق الأشجار والريش والقش وما ناظرها من الأجسام الأخرى الشديدة الخفة، التي يمكن أن تطفو باتجاه (أ)، يجب أن يدفعها مجرى الماء الذي يحتويها، ليس نحو (هـ) و(ز) بل نحو (ب)، حيث يجب الظن أن الماء أقل قوة وأقل سرعة منه عند (هـ)، بما انه يأخذ مجراه في خط أقل قرباً إلى الخط المستقيم.



الرسم الثالث

وزيادة على ذلك، يجب أن نعتبر أنه يمكن، لا لهذه الأجسام الخفيفة فحسب، بل كذلك لأجسام أخرى أوزن وأثقل، أن تلتحم لدى تلاقيها، وانه

يمكن للعديد منها معاً ـ لما كانت تدور حينئذ مع الماء الذي يجرفها ـ أن تكون كرات ضخمة كما ترون (ك) و(ل) التي يذهب بعضها مثل (ل) نحو (هـ) وبعضها الآخر مثل (ك) نحو (ب)، تبعاً لكون كل واحدة منها أكثر أو أقل صلابة، ولتكونها من أجزاء أكثر أو أقل ضخامة وثقلاً.

وعلى هذا المثال يسهل أن نفهم انه، أنّى وجدت في البداية أجزاء المادة التي لم يسعها أن تأخذ صورة العنصر الثاني أو الأول فإنه قد وجب على أكبرها حجماً وأشدها ثقلاً أن تأخذ مجراها بعد وقت قصير نحو الدائرة الخارجية للسماوات التي تحتويها وأن تمر من ثم باستمرار من واحدة من هذه السماوات إلى أخرى، دون أن تتوقف البتة زمناً طويلاً بعد ذلك في السماء نفسها؛ وعلى العكس فإنه قد وجب على كل تلك التي هي أقل ثقلاً أن يدفعها دوران مادة السماء التي تحتويها نحو مركز هذه السماء. وانه، نظراً للأشكال التي خصصتها بها، وجب، لدى تلاقي بعضها ببعض أن يجتمع العديد منها معاً مؤلفاً كرات ضخمة، يكون لها، بدورانها في السماوات، حركة معدلة من كل الحركات التي يمكن لأجزائها أن تمتلكها في حال انفصالها: بحيث أن بعض هذه الكرات تتجه نحو دوائر هذه السماوات وبعضها الآخر نحو مراكزها.

واعلموا أن تلك التي تنتظم في مركز إحدى السماوات هي ما يجب أن نعتبرها السيارات والتي تمر بين مختلف السماوات هي ما يجب أن نعتبرها المذنبات.

ففيما خص المذنبات أولاً، يجب أن نلاحظ وجوب وجود القليل منها في هذا العالم الجديد، بالمقارنة مع عدد السماوات. لانه حتى وإن وجد منها الكثير في البداية، فقد وجب، بتعاقب الزمن، بمرورها عبر السماوات المختلفة، أن يصطدم بعضها ببعض وأن تتحطم تقريباً كلها، كما يفعل مركبان لدى تلاقيهما مثلما أسلفت؛ بحيث انه لم تكن، إلا المذنبات الضخمة، لتستطيع أن تبقى لغاية الآن في العالم الجديد هذا.

يجب أن نلاحظ كذلك، انها عندما تمر هكذا من سماء إلى أخرى، تدفع دائماً أمامها كمية قليلة من مادة السماء التي تخرج منها، وتبقى لبعض الوقت مغلفة بها، وذلك حتى تكون قد دخلت، بما فيه الكفاية، في حدود

السماء الأخرى؛ حيث تتخلص من هذا الغلاف دفعة واحدة، وربما دون أن تستخدم من الوقت أكثر مما تفعل الشمس عندما تشرق في أفقنا: بحيث أنها تتحرك، عندما تنزع إلى الخروج من إحدى السماوات، بصورة أبطأ بكثير مما تفعل بعد قليل من دخولها إليها.

كما ترون هنا[5] أن المذنب الذي يأخذ مجراه تبعاً للخط (ج د ف ص)، عندما يكون في النقطة (ج)، يبقى مغلفاً بمادة السماء (و ط) التي يأتي منها، مع انه يكون قد دخل قبل ذلك بكثير حدود السماء (و ز)، ولا يستطيع التخلص تماماً من مادة السماء (و ز) قبل أن يصبح تقريباً في النقطة (د). وحالما يصلها يشرع في اتباع دوران السماء (و ط)، وبالتحرك إذن بصورة أسرع بكثير مما كان يفعل قبلاً. وبمتابعة السير بعد ذلك من هناك باتجاه (ص)، وجب أن تتباطأ حركته ثانية رويداً رويداً، كلما اقترب من النقطة (ف)، سواء بسبب مقاومة السماء (و ز ح) التي يشرع في ولوج حدودها أم بسبب وجود مسافة بين (ش) و(د) أقل مما بين (ش) و(ف)، مما يجعل مادة السماء التي هي بين (ش) و(د)، حيث المسافة أقل، تتحرك بصورة أسرع: كما نرى الأنهار تجري دائماً بصورة أسرع، في الأمكنة التي يكون المجرى فيها أضيق وأشد حصراً، منها في الأمكنة التي يكون فيها أعرض وأكثر امتداداً.

زيادة على ذلك، يجب أن نلاحظ أن هذا المذنب ينبغي ألا يظهر لمن يقطنون بالقرب من مركز السماء (و ز)، إلا اثناء الوقت الذي يستخدمه للمرور من (د) حتى (ف) كما ستدركون بعد قليل وبصورة أوضح عندما أقول لكم ما هو الضوء. وبالوسيلة نفسها ستعرفون أن حركة هذا المذنب ينبغي أن تبدو لهم أسرع بكثير، وجسمه أكبر بكثير، وضوءه أسطع بكثير، في بداية الوقت الذي يرونه فيه، عما هو الحال في النهاية.

وعلاوة على ذلك، إذا تأملتم بقليل من الفضول، بأية طريقة ينبغي للضوء الذي يمكن أن يأتي من هذا المذنب، أن ينتشر ويتوزع على كل الجهات في السماء، فسيمكنكم أن تدركوا كذلك، أنه لما كان شديد

---

(5) الرسم الثاني. (اعلاه، ص96).

الضخامة، كما وجب علينا افتراضه، أمكن ظهور أشعة عديدة حوله تمتد في السماء أحياناً بشكل ضفيرة[6] من كل الجهات، وأحياناً تتجمع بشكل ذيل[7] من جهة واحدة، تبعاً لمختلف المواضع التي توجد فيها أعين الناظرين إليه. بحيث لن ينقص هذا المذنب أي من الخاصيات التي لوحظت حتى الآن في المذنبات التي أبصرت في العالم الحقيقي، على الأقل تلك التي يجب أن تعتبر حقيقية. لأنه إذا كان بعض المؤرخين، لكي يأتوا بمعجزة تهدد هلال الأتراك[8]، يروون لنا أن القمر قد خسفه مذنب في سنة 1450، أو شيء مشابه كان يمر تحته؛ وإذا كان الفلكيون ـ بحسابهم الخاطىء لكمية يجهلونها من انحرافات السماوات، ولسرعة ليسوا على يقين منها في حركة المذنبات ـ ينسبون لها[9] من تبدل المظهر ما يكفي لكي توضع بالقرب من السيارات، أو حتى تحتها، حيث يريد بعضهم أن يجتذبها بالقوة: فلن نكون مجبرين على تصديقهم.

(6) Chevelure.

(7) Queue.

(8) أي المسلمين.

(9) أي للمذنبات.

الفصل العاشر

في السيارات عموماً وخاصة في الأرض والقمر

هناك مع ذلك عدة أشياء تنبغي ملاحظتها بخصوص السيارات: أولها أن نزوعها جميعاً نحو مراكز السماوات التي تحتويها لا يعني أن بوسعها أن تبلغ في وقت ما قلب هذه المراكز: إذ إن الشمس والنجوم الثابتة الأخرى، كما قلت آنفاً، هي التي تحتلها. لكن بغية أن أجعلكم تفهمون فهماً متميزاً في أي من الأمكنة ينبغي أن تتوقف، أنظروا، مثلاً، إلى السيارة المشار إليها بـ(ظ)، التي افترضتها تابعة لدوران مادة السماء الكائنة في الدائرة (ك)[1]؛ ولاحظوا أنه لو كان لهذه السيارة من القوة على متابعة حركتها في خط مستقيم أكثر بقليل مما لأجزاء العنصر الثاني التي تحيط بها، لكانت ستمضي نحو (ذ) بدل اتباعها دائماً للدائرة (ك)، مبتعدة بذلك أكثر مما هي عن المركز (ش). من ثم، ولأن أجزاء العنصر الثاني التي كانت ستحيط بها عند (ذ) تتحرك بصورة أسرع قليلاً، بل ولأنها أصغر قليلاً، أو على الأقل ليست أكبر من الأجزاء الكائنة عند (ك)، لذلك كانت هذه الأجزاء ستعطيها قوة أكبر للتجاوز نحو (و): بحيث انها كانت ستمضي حتى دائرة هذه السماء، دون أن يسعها التوقف في أي مكان متوسط، ومن هناك، كانت ستمر بسهولة إلى سماء أخرى، وبذلك بدل أن تكون سيارة كانت ستصبح مذنباً.

من هنا ترون أنه لا يمكن لأي كوكب أن يتوقف في كل هذا الفضاء الرحب الكائن بدءاً من الدائرة (ك) وحتى دائرة السماء (و ز ز و)، من حيث تأخذ المذنبات مجراها؛ وانه ينبغي بالضرورة، بالإضافة إلى ذلك، ألا يكون للسيارات من القوة على متابعة حركتها في خط مستقيم أكثر مما لأجزاء

---

(1) الرسم الثاني.

العنصر الثاني التي هي عند (ك)، عندما تتحرك بنفس حركة هذه الأجزاء؛ وأن كل الأجسام التي لها من القوة على متابعة حركتها في خط مستقيم أكثر مما للأجزاء التي تحيط بها هي مذنبات.

لنفكر إذن الآن أن لهذه السيارة (ظ) من القوة أقل مما لأجزاء العنصر الثاني التي تحيط بها؛ بحيث أن الأجزاء التي تتبع هذه السيارة والتي هي في موضع أدنى قليلاً منها، تستطيع أن تبدل لها اتجاهها، وأن تجعلها ـ بدل اتباع الدائرة (ك) ـ تنزل نحو السيارة المشار إليها بـ(ق)، وبوجودها هناك يمكن أن تلفي نفسها ذات قوة مماثلة تماماً لقوة أجزاء العنصر الثاني التي ستحيط بها بناء على ذلك. وعلة الأمر أن أجزاء العنصر الثاني هذه، بكونها أشد تحركاً من الأجزاء الكائنة عند (ك)، ستحرك السيارة الآنفة الذكر أكثر أيضاً، لكن هذه الأجزاء، لما كانت مع ذلك أصغر من الأجزاء الكائنة عند (ك)، لن تستطيع مقاومة هذه السيارة طويلاً: في هذه الحالة ستبقى السيارة متأرجحة بالضبط في وسط هذه الأجزاء، حيث تأخذ مجراها حول الشمس بعين اتجاه هذه الأجزاء، دون أن تبتعد عن الشمس مرة أكثر من أخرى أو أقل، إلا بمقدار ما تبتعد الأجزاء المذكورة كذلك.

لكن، إذا كان لهذه السيارة عندما تصير في (ق) من القوة على متابعة حركتها في خط مستقيم، أقل أيضاً مما لمادة السماء التي ستجدها هناك، فستدفعها هذه المادة أيضاً إلى أسفل، نحو السيارة المشار إليها بـ(♂)؛ وهلم جرا، حتى تلفي نفسها أخيراً محاطة بمادة لا يكون لها من القوة أكثر أو أقل منها.

وهكذا ترون أن بالامكان وجود عدة سيارات، بعضها أبعد عن الشمس، وبعضها الآخر أقل بعداً، كما هي هنا (ظ)، (ق)، (♂)، (ر)، (♀)، (☿)[2]، حيث تستطيع السيارات الأكثر انخفاضاً والأقل ثقلاً بينها أن تبلغ سطحها الخارجي، بينما لا يتجاوز أعلاها الدائرة (ك)؛ التي رغم كبرها الشديد بالمقارنة مع كل كوكب على حدة، تبات صغيرة للغاية، بالمقارنة مع

---

(2) هنا إما أن يكون قد سقط أحد الرسوم وإما ـ وهو المرجح ـ أن تكون هذه الأشكال نفسها قد سقطت من الرسم الثاني.

السماء (و ز ز و) كلها، بحيث يمكن اعتبارها، كما أسلفت القول، كمركزها.

فإذا لم أجعلكم لغاية الآن تدركون السبب الذي يمكنه أن يجعل أجزاء السماء التي هي وراء الدائرة (ك) ـ أصغر من السيارات بما لا يقارن ـ لا تكف عن أن يكون لها من القوة على متابعة حركتها في خط مستقيم أكثر مما للسيارات: فاعتبروا أن هذه القوة لا تتعلق فقط بكمية المادة الكائنة في كل جسم، لكن كذلك بامتداد سطحه الخارجي. فمع انه، عندما يتحرك جسمان بسرعة متساوية، من الحق أن يقال، إذا احتوى أحدهما ضعفي مادة الآخر، ان له كذلك ضعفي حركته: إلا أن ذلك لا يعني أن له ضعفي قوته على متابعة التحرك في خط مستقيم؛ لكن، سيكون له ضعفا هذه القوة بالضبط، إذا كان سطحه يعادل بالضبط ضعفي امتداد سطح الأول، لأنه سيلاقي دائماً ضعفي الأجسام الأخرى التي تبدي له مقاومة، وسيكون له من القوة أقل بكثير، إذا كان سطحه ممتداً أكثر بكثير من ضعفي امتداد سطح الأول.

والحال أنكم تعرفون أن أجزاء السماء كلها تقريباً مستديرة، وأن لها بالتالي الشكل الذي يحتوي الأكثر من المادة تحت أصغر سطح؛ وأن السيارات على العكس، لما كانت مكونة من أجزاء صغيرة ذات أشكال متفاوتة وممتدة، لها سطح كبير بالنسبة لكمية مادتها: بحيث يمكن أن يكون لها سطح أكبر من سطوح غالبية أجزاء السماء هذه؛ وأن يكون مع ذلك أصغر من سطوح بعض الأجزاء الأكثر صغراً والتي هي أقرب إلى المراكز. إذ ينبغي أن نعلم، انه بين كرتين ثقيلتين تماماً، كما هو حال أجزاء السماء هذه، يكون للصغرى دائماً سطح أكبر، بالنسبة لكميتها، من الكبرى.

ويمكننا بيسر أن نؤكد هذا كله بالتجربة لأنه إذا دفعنا كرة كبيرة مكونة من أغصان أشجار، مجتمعة ومكوم بعضها فوق بعض باختلاط، كما ينبغي لنا تخيل أجزاء المادة التي تتكون منها السيارات: فمن المؤكد أنها لن تستطيع، حتى لو كانت مدفوعة بقوة متناسبة تماماً مع ضخامتها، أن تتابع حركتها طويلاً، كما كانت ستفعل كرة أخرى أصغر بكثير ومكونة من الخشب نفسه، لكن ذات ثقل كلي؛ ومن المؤكد كذلك على العكس أنه كان بالامكان صنع كرة أخرى من الخشب نفسه، ثقيلة كلياً، لكن صغيرة للغاية بحيث

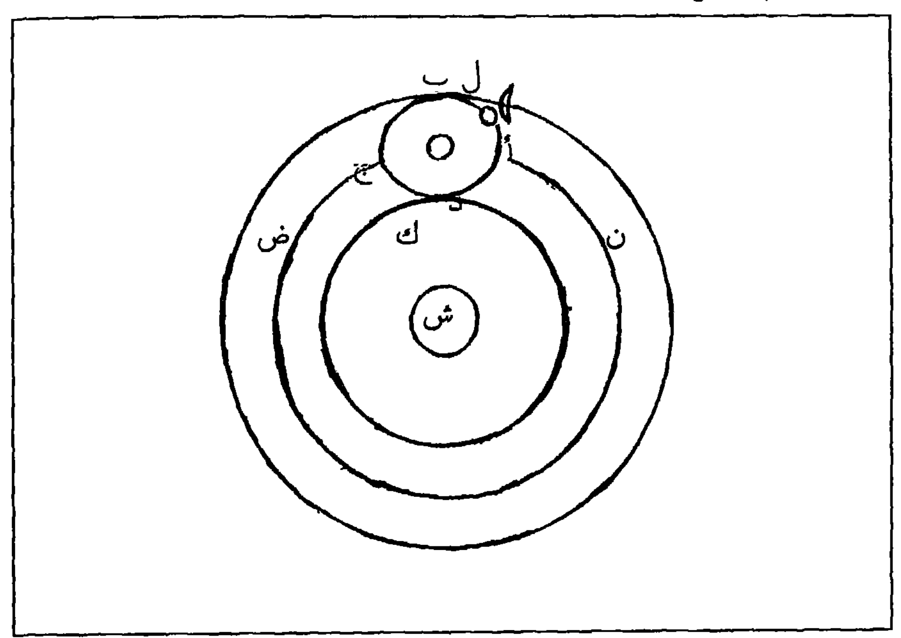
يكون لها من القوة على متابعة حركتها أقل بكثير مما للأولى؛ وأخيراً من المؤكد أن الكرة الأولى هذه يمكنها أن تمتلك قوة، أكثر أو أقل، على متابعة حركتها، تبعاً لكون الأغصان التي تكونها أكثر أو أقل ضخامة وانضغاطاً.

من هنا ترون كيف يمكن لعدة سيارات أن تتعلق داخل الدائرة (ك)، على مسافات مختلفة من الشمس؛ وكيف لا تكون تلك التي تظهر للخارج أكثر ضخامة هي الأبعد عن الشمس بكل بساطة، بل تلك التي في باطنها تكون الأكثر صلابة وثقلاً.

يجب أن نلاحظ، بعد ذلك، انه، كما نختبر أن المراكب التي تتبع مجرى أحد الأنهار، لا تتحرك البتة بنفس سرعة الماء الذي يدفعها، وأن المراكب الكبيرة لا تتحرك بنفس سرعة الصغيرة: كذلك السيارات، فمع انها تتبع دوران مادة السماء دون مقاومة، وتتحرك بعين حركتها، إلا أن هذا لا يعني البتة انها تتحرك بعين سرعتها؛ وحتى أن لا تساوي حركتها يجب أن يكون له بعض العلاقة مع التفاوت القائم بين ضخامة كتلتها وصغر أجزاء السماء المحيطة بها. وإذا تكلمنا بصورة عامة، فالسبب هو انه، كلما كان الجسم أكبر، كلما سهل عليه أن ينقل جزءاً من حركته إلى الأجسام الأخرى، وكلما صعب على الأجسام الأخرى أن تنقل إليه بعضاً من حركتها. فمع أن عدة أجسام صغيرة، باتفاقها كلها معاً، كي تفعل ضد جسم أكثر حجماً، يمكن أن يكون لها من القوة مقدار مماثل لقوته: إلا أنها لا تستطيع أبداً أن تجعله يتحرك بالسرعة نفسها، وفي كل الاتجاهات، كما تتحرك هي؛ لأنها لو اتفقت في بعض حركاتها التي تنقلها إليه، إلا أنها تختلف ولا مناص، في الوقت عينه في غيرها من الحركات التي لا يسعها أن تنقلها إليه.

والحال أنه يتبع هذا الأمر شيئان يبدوان لي شديدي الأهمية. أولهما أن مادة السماء يجب ألا تجعل السيارات تدور جول الشمس فقط، بل كذلك حول مركزها الخاص (إلا عندما يكون هناك سبب معين يمنعها من ذلك)؛ وأن هذه المادة بعدئذ يجب أن تؤلف سماوات صغيرة حول هذه السيارات تتحرك بنفس اتجاه السماء الكبرى. وثانيهما أنه إذا انوجدت سيارتان غير متساويتين في الحجم، لكن مهيئتان لأن تأخذا مجراهما في السماء على البعد نفسه من الشمس، بحيث تكون إحداهما ثقيلة بمقدار ما تكون الأخرى

ضخمة: فإنه قد وجب على صغرى هاتين السيارتين ـ لما كانت حركتها أسرع من الكبرى ـ أن تنضم إلى السماء الصغرى الكائنة حول السيارة الكبرى، وأن تدور معها باستمرار.



ـ الرسم الرابع ـ

فبما أن أجزاء السماء التي هي مثلاً عند (أ)[3]، تتحرك بصورة أسرع من السيارة المشار إليها بـ(ر)، وتدفعها نحو (ض)، فمن البديهي وجوب أن يتبدل اتجاهها بواسطة السيارة، وأن تجبر على أخذ مسارها نحو (ب). أقول نحو (ب) وليس نحو (د) لأنه، كان لها ميل لمتابعة حركتها في خط مستقيم، وجب عليها أن تمضي إلى خارج الدائرة (أ ج ض ن) التي تخطها بدلاً من المضي نحو المركز (ش). والحال أن هذه الأجزاء، بمرورها هكذا من (أ) نحو (ب)، تجبر السيارة (ر) على الدوران معها حول مركزها؛ بالمقابل أن هذه السيارة بدورانها كذلك، تعطي الأجزاء المذكورة فرصة أخذ مسارها من (ب) نحو (ج)

(3) الرسم الرابع (رسم الصفحة 70 من طبعة آدم وتانيري لكتاب العالم)، انظر أعلاه مباشرة.

ثم (نحو (د) ونحو (أ)؛ وبالتالي تكوين سماء خاصة حولها، ينبغي عليها بعد ذلك أن تتابع التحرك مع السيارة الآنفة الذكر، من الجزء المسمى مغرباً نحو ذاك المسمى مشرقاً، ليس فقط حول الشمس، لكن كذلك حول مركزها الخاص.

زيادة على ذلك، لما كنا نعلم أن السيارة المشار إليها بـ ☽ مهيأة لأخذ مسارها تبعاً للدائرة (ن أ ج ض) تماماً كتلك المشار إليها بـ(ر)، وأنها يجب أن تتحرك بصورة أسرع، لأنها أصغر، فمن الميسور أن نفهم أنه ـ ومن أي موضع من السماء أمكن أن تكون قد وجدت فيه في البداية ـ وجب عليها أن تبلغ، في قليل من الوقت السطح الخارجي للسماء الصغيرة (أ ب ج د)؛ وإنه بمجرد التحامها به، وجب عليها دائماً بعد ذلك أن تتبع مجرى هذه السماء حول (ر)، مع أجزاء العنصر الثاني الكائنة عند هذا السطح.

فبما اننا نفترض أن السيارة ☽ كانت ستمتلك من القوة على الدوران تبعاً للدائرة (ن أ ج ض) تماماً بمقدار ما لمادة السماء (أ ب ج د)، لو لم توجد السيارة الأخرى قط: لذلك يجب التفكير أن لها من القوة على الدوران تبعاً للدائرة (أ ب ج د) أكثر قليلاً، لأنها أصغر قليلاً من الدائرة الأولى، وبالتالي فإنها تبتعد دائماً أكثر ما يمكن عن المركز (ش): كما ينزع حجر، حرك في مقلاع، دائماً إلى الابتعاد عن مركز الدائرة التي يرسمها. ومع ذلك فإن هذه السيارة، عندما تكون في (أ)، لن تبتعد نحو (ل) لأنها بذلك ستدخل موضعاً من السماء، يكون لمادته القوة على دفعها نحو الدائرة (ن أ ج ض). وكذلك الأمر فإنها، عندما تكون في (ج)، لن تنزل نحو (ك)، إذ أنها ستلفي نفسها هناك محاطة بمادة تعطيها القوة على الصعود مجدداً نحو الدائرة (ن أ ج ض) نفسها. كذلك سوف لن تذهب من (ب) نحو (ض) ولا من (د) نحو (ن) على أي حال، بما أنها لن تستطيع المضي بسهولة وبسرعة إلا نحو (ج) ونحو (أ) حتى أنه ينبغي أن تبقى كما لو كانت موثوقة إلى سطح السماء الصغيرة (أب ج د)، وأن تدور معه باستمرار حول (ر)، مما يحول دون تكوين سماء أخرى صغيرة حولها تجعلها تدور بالتالي حول مركزها.

لن أضيف هنا، لماذا أمكن تواجد عدد كبير من السيارات متصلة فيما بينها، وقد أخذت مسارها الواحدة حول الأخرى، كتلك التي لاحظها الفلكيون الجدد حول المشتري وزحل. لأنني لم أشرع في قول كل شيء، ولم

أتكلم عن هاتين السيارتين على انفراد، إلا بغية أن أمثل لكم الأرض التي نسكنها، بالسيارة المشار إليها بـ(ر) والقمر الذي يدور حولها بتلك المشار إليها بـ ☾ [4].

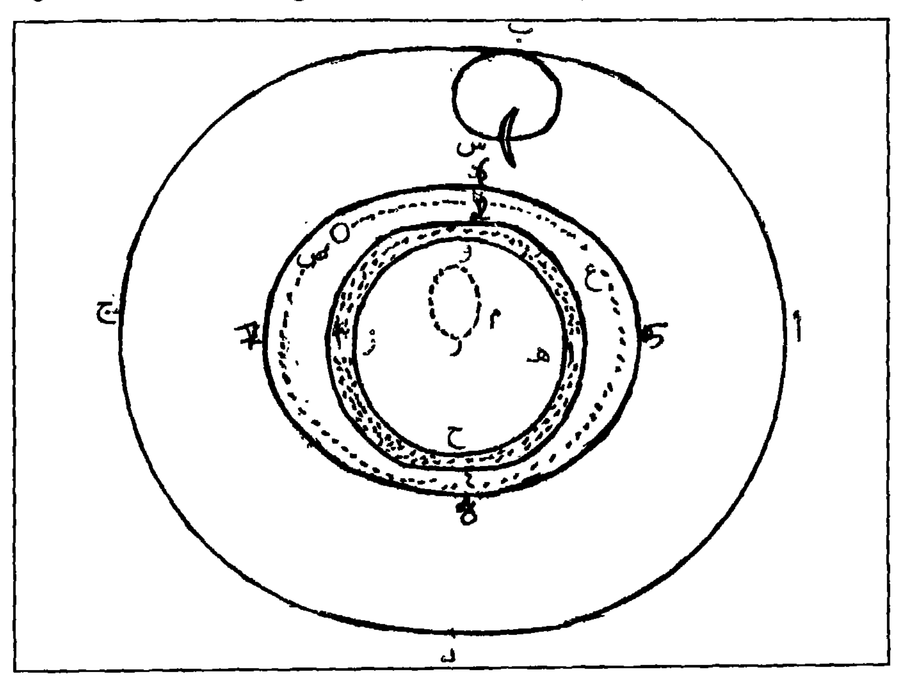
(4) فالقمر إذن كوكب سيار أصغر حجماً من الأرض لكنه أكثر ثقلاً وسرعة منها. يدور في الآن نفسه حول الأرض ـ كما لو كان جزءاً من السماء الصغرى التي يدور حولها (والتي يشير إليها هنا بالأحرف (أ ب ج د)) ـ وحول الشمس (باعتباره جزءاً من السماء الكبرى (ن أ ج ض) التي تدور حول هذا الكوكب).

الفصل الحادي عشر

في الجاذبية

لكنني أرغب الآن في أن تتفحصوا ما هي جاذبية هذه الأرض، أي القوة التي توحد كل أجزائها وتجعلها تنزع كلها نحو مركزها، أكثر أو أقل، تبعاً لكون كل واحدة منها أكثر أو أقل حجماً وصلابة، وقوام هذه القوة يكمن في أن أجزاء السماء الصغرى التي تحيط بالأرض، لما كانت تدور حول مركزها بسرعة أشد بكثير من أجزاء الأرض، تميل بقوة أشد منها كذلك للابتعاد عنه وبالتالي تدفعها نحوه. فإذا وجدتم في هذا بعض الصعوبة ـ نظراً لما قلته سابقاً من أن الأجسام الأكثر ثقلاً وصلابة، كتلك التي افترضتها في المذنبات، تتجه نحو دوائر السماوات، وأن الأجسام الأقل ثقلاً وصلابة فقط تدفع نحو مراكزها؛ كما لو كان يجب أن يتبع هذا، أن تدفع أجزاء الأرض الأقل صلابة فقط نحو المركز، وأن تبتعد الأجزاء الأخرى عنه ـ لاحظوا انني، لما قلت أن أكثر الأجسام صلابة وثقلاً تنزع إلى الابتعاد عن مركز إحدى السماوات، كنت قد افترضت انها تتحرك قبلاً بنفس حركة مادة هذه السماء. إذ من المؤكد أنها إذا لم تكن قد بدأت بعد بالتحرك، أو إذا كانت تتحرك، شرط أن تكون حركتها أقل سرعة مما هو مطلوب لتتبع مجرى هذه المادة، وجب أولاً أن تطردها هذه المادة نحو المركز الذي تدور حوله؛ بل ومن المؤكد أن هذه الأجسام بمقدار ما تكون أكثر حجماً وصلابة، تكون مدفوعة نحوه بقوة وسرعة أشد. ومع ذلك فهذا لا يمنع، إذا كانت من الحجم والصلابة بمقدار كاف لتؤلف مذنبات، أن تتجه بعد قليل نحو الدوائر الخارجية للسماوات، لأن الحركة التي تكون قد اكتسبتها، بنزولها نحو أحد مراكز هذه السماوات، ستعطيها بلا شك القوة على المرور فيما وراء ذلك، والصعود مجدداً نحو الدائرة الخارجية لهذا المركز.

لكن بغية أن تفهموا هذا بوضوح أشد، تأملوا الأرض (هـ و ز ح)[1] مع الماء (1، 2، 3، 4)، والهواء (5، 6، 7، 8)، اللذين لا يتألفان، كما سأقول



ـ الرسم الخامس ـ

لكم فيما بعد، إلا من بعض أجزائها الأقل صلابة، ويشكلان معها كتلة واحدة. ثم تأملوا كذلك مادة السماء التي لا تملأ الفضاء الكائن بين الدائرتين (أب ج د) و(5، 6، 7، 8) كله فحسب، لكن أيضاً كل الفسحات الصغيرة الكائنة تحت ذلك، بين أجزاء الهواء والماء والتراب. وفكروا أن السماء والأرض هاتين، بدورانهما معاً حول المركز (ر)، تنزع أجزاؤهما كلها إلى الابتعاد عنه، لكن بقوة تشتد أكثر بكثير في أجزاء السماء عنها في أجزاء الأرض، لأن تلك أكثر تحركاً من هذه، وحتى بين أجزاء الأرض، فإن تلك التي تتحرك تبعاً لنفس اتجاه حركة أجزاء السماء تنزع إلى الابتعاد عن المركز

(1) الرسم الخامس، (رسم الصفحة 74 من طبعة آدم وتانيري لكتاب العالم)، انظر أعلاه مباشرة.

أكثر من غيرها. بحيث انه، لو كان كل الفضاء الكائن فيما وراء الدائرة (أ ب ج د) خالياً، أي غير ممتلىء إلا بمادة لا تستطيع أن تقاوم أفعال الأجسام الأخرى، ولا أن تحدث أي أثر جدير بالاعتبار (إذ هكذا يجب أن يؤخذ اسم الخلاء) لخرجت كل أجزاء السماء الكائنة ضمن الدائرة (أ ب ج د) أولاً، ثم لتبعتها أجزاء الهواء والماء، وأخيراً أجزاء التراب كذلك، بسرعة تزيد في كل جزء بمقدار ما يضعف رباطه بباقي الكتلة: بنفس طريقة خروج الحجر من المقلاع الذي يحرك فيه، حالما يرخى له الحبل، وطريقة ابتعاد الغبار فوراً في الجهات كلها، عن فريرة يرمى عليها أثناء دورانها[2].

ثم لاحظوا انه، لما لم يكن يوجد إذن أي حيز خال فيما وراء الدائرة (أ ب ج د)، يمكن أن تذهب إليه أجزاء السماء المتضمنة داخل هذه الدائرة، إلا إذا حلت مكانها وفي اللحظة نفسها أجزاء أخرى مشابهة لها كلياً، فإن أجزاء الأرض لا تستطيع أن تبتعد عن المركز (ر) أكثر مما تفعل، إلا إذا نزل مكانها، من أجزاء السماء أو الأجزاء الأرضية الأخرى، المقدار اللازم تماماً لملء هذا المكان؛ ولا أن تقترب منه إلا إذا صعد مكانها المقدار نفسه من الأجزاء الأخرى، بحيث تكون جميعاً مقابلة بعضها لبعض، كل جزء يقابل الأجزاء التي يجب أن تدخل مكانه في حال صعوده، وكذلك تلك التي يجب أن تدخل مكانه في حال نزوله: كما تقابل إحدى دفتي الميزان الدفة الأخرى. أي كما انه لا يمكن لأي من دفتي الميزان أن تعلو أو تهبط دون أن يحدث

(2) يرد ديكارت الجاذبية إذن إلى مبدأ علق عليه أهمية كبرى في فيزيائه ـ وإن كان مصدراً لأخطاء عديدة فيها كذلك ـ ألا وهو امتناع وجود الخلاء.

أتى تعليل ديكارت للجاذبية كالتالي: إن أجزاء السماء المحيطة بالأرض، لما كانت تدور بسرعة أشد مما تفعله أجزاء الأرض، تنزع إلى الخروج عن مجراها بقوة أشد من أجزاء الأرض كذلك (وهذا ما يعرف بالقوة الطاردة force centrifuge)؛ لكن ما يمنعها من ذلك هو امتناع وجود الخلاء في الطبيعة، أي بالتحديد فيما وراء مادة السماء إياها، وامتناع خروج أي جزء من هذه المادة عن مجراه دون أن يحل محله جزء آخر (وهذا ما يعد ممتنعاً من الناحية الواقعية).

فإذا كان من المحال على أجزاء السماء المحيطة الخروج عن مسار تحركها ودورانها، فمن الأولى ألا تخرج أجزاء الأرض كذلك عن مسار حركتها: هذا هو مرجع وحدة الأرض (أي حتمية بقاء أجزائها، كل في مكانه، وعدم انتشارها في الفضاء) أو ما يعرف بالجاذبية.

العكس للأخرى في الآن عينه وكما أن الأوزن دائماً هي التي تحمل الأخرى: كذلك فإن الحجر (ص) مثلاً، يكون من المقابلة لكمية الهواء (المساوية تماماً لحجمه)، والكائنة فوقه، والتي يجب أن تحتل مكانه في حال ابتعاده أكثر عن المركز (ر)، بحيث انه ينبغي بالضرورة أن ينزل هذا الهواء كلما صعد الحجر، وكذلك فإن هذا الحجر نفسه يكون من المقابلة لكمية أخرى من الهواء مماثلة - وهي الكائنة تحته، والتي ينبغي أن تحتل مكانه في حال اقترابه من المركز - بحيث يلزم نزوله عند صعود هذا الهواء.

والحال انه من البديهي أن هذا الحجر، لما كان يحتوي في ذاته من أجزاء الأرض أكثر بكثير مما تحتويه كمية من الهواء مساوية له في الامتداد، ولما كان يحتوي بالمقابل من مادة السماء أقل بكثير مما تحتويه الكمية المشار إليها، ولما كانت أجزاؤه الأرضية نفسها أقل تحركاً بمادة السماء من أجزاء هذا الهواء: فلقد وجب عليه ألا يمتلك قوة الصعود فوق هذا الهواء، بل أن يمتلك هذا الأخير على العكس قوة إنزاله إلى تحت: بحيث أن الهواء هذا يلفي نفسه خفيفاً بمقارنته مع الحجر، في حين انه يكون ثقيلاً بالمقارنة مع مادة السماء المحضة. وهكذا ترون أن كل جزء من الأجسام الأرضية يكون مشدوداً نحو (ر): ليس من قبل المادة التي تحيط به كلها على السواء، لكن فقط من قبل الكمية المساوية تماماً لحجمه من هذه المادة، والتي يمكنها لكونه تحتها أن تأخذ مكانه في حال نزوله. وهذا هو السبب في انه، بين أجزاء الجسم الواحد، المسمى متجانساً[3]، كما هو الحال بين أجزاء الهواء أو الماء، لا تكون الأجزاء الأكثر انخفاضاً قط أشد انضغاطاً من الأجزاء الأكثر ارتفاعاً؛ وهذا هو السبب كذلك في أن الرجل، عندما يكون في عمق الماء، لا يحس البتة بأنها تضغط على ظهره أكثر مما تفعل لو كان يسبح عالياً جداً.

لكن إذا بدا لكم أن مادة السماء، بجعلها الحجر (ص) ينزل هكذا نحو (ر)، تحت الهواء الذي يحيط به، ينبغي لها كذلك أن تجعله يمضي نحو(6) أو نحو(7)، أي نحو المغرب أو نحو المشرق، بأسرع من هذا الهواء، بحيث لا ينزل عمودياً وباستقامة تامة، كما تفعل الأجسام الوازنة على الأرض

---

(3) Homogène.

الحقيقية: فلاحظوا أولاً، أن كل الأجزاء الأرضية المتضمنة في الدائرة (5، 6، 7، 8)، لما كانت مشدودة نحو (ر) بمادة السماء بالطريقة التي شرحتها للتو، ولما كانت مع ذلك تمتلك أشكالاً غير منتظمة، ومتنوعة جداً، ينبغي لها أن تلتحم ويتماسك بعضها ببعض، وألاّ تشكل بالتالي إلاّ كتلة واحدة تكون محمولة بكاملها في دورة السماء (أ ب ج د)؛ بحيث انه، أثناء دوران هذه الكتلة، تبقى أجزاؤها الكائنة مثلاً في (6)، مواجهة دائماً لتلك الكائنة في (2)، وفي (و)، دون ابتعادها عنها بصورة بارزة. من هنا أو من هناك، إلا بمقدار ما تجبرها على ذلك الرياح أو أية أسباب أخرى خاصة.

وزيادة على ذلك، لاحظوا أن السماء الصغيرة (أ ب ج د) هذه، تدور بسرعة أشد بكثير من هذه الأرض؛ لكن أجزاءها الداخلة في مسام الأجسام الأرضية، لا يمكنها أن تدور حول المركز (ر) أسرع من هذه الأجسام بكثير، مع انها تتحرك أسرع منها بكثير في عدة اتجاهات أخرى تبعاً لترتيب هذه المسام.

من ثم، وبغية أن تعلموا أن مادة السماء، رغم انها تقرب الحجر (ص) من المركز (ر) ـ بسبب نزوعها بقوة أشد منه إلى الابتعاد عن المركز ـ يجب ألا تجبره مع ذلك على التراجع باتجاه المغرب، مع انها تنزع بقوة أشد منه كذلك إلى الذهاب شرقاً: لاحظوا انها[4] تنزع إلى الابتعاد عن المركز، لكونها تنزع إلى متابعة حركتها في خط مستقيم، لكنها ببساطة، لا تنزع من المغرب باتجاه المشرق، إلا لأنها تنزع إلى متابعة حركتها بالسرعة نفسها، ولأنه، بالإضافة إلى ذلك، سواء بالنسبة لها، أن توجد في (6) أو في (7).

والحال انه من البديهي أن مادة السماء هذه، تتحرك في خط مستقيم، عندما تنزل الحجر (ص) نحو (ر)، أكثر قليلاً مما كانت ستفعل بتركه في (ص)، لكنها ما كانت لتستطيع التحرك نحو المشرق بسرعة أشد، فيما لو جعلته يتراجع نحو المغرب، مما لو تركته في مكانه، أو حتى مما لو دفعته أمامها.

---

(4) أي مادة السماء.

وعلى كل حال بغية أن تعلموا كذلك أن مادة السماء ـ رغم أن لها من القوة لإنزال الحجر (ص) نحو (ر) أكثر مما لها لانزال الهواء الذي يحيط به ـ ينبغي ألا يكون لديها أيضاً قوة أشد لكي تدفعه أمامها من المغرَب إلى المشرق، ولا بالتالي لكي تجعله يتحرك بسرعة أشد من الهواء في ذلك الاتجاه: لاحظوا انه يوجد في مادة السماء هذه، ما يؤثر على هذا الحجر بغية انزاله نحو (ر)، وما يستخدم في ذلك كل قوته، تماماً بمقدار ما يدخل في تركيب جسمه من مادة الأرض، ولأن ما يدخله منها يزيد كثيراً عما يوجد في كمية من الهواء مماثلة له في الامتداد، لاحظوا انه يجب أن يكون مشدوداً نحو (ر) بقوة أشد بكثير من هذا الهواء، لكن، بغية جعله يدور نحو المشرق، لاحظوا أن كل مادة السماء، المتضمنة في الدائرة (ص)[5]، هي التي تفعل فيه، وتفعل في الوقت نفسه في كل الأجزاء الأرضية للهواء المتضمنة داخل هذه الدائرة نفسها: بحيث لم يلزمه قط أن يدور في ذلك الاتجاه بأسرع من الهواء، بما أن المادة السماوية التي تفعل فيه لا تزيد قط عن تلك الفاعلة في الهواء المشار إليه.

ويمكنكم أن تفهموا من هذا أن الحجج التي يستخدمها الفلاسفة لدحض حركة الأرض الحقيقية، لا قوة لها ضد حركة الأرض التي أصفها لكم. كما عندما يقولون انه لو كانت الأرض تتحرك لما وجب أن تنزل الأجسام الثقيلة عمودياً نحو مركزها بل لوجب بالأحرى أن تبتعد عنه من هنا ومن هناك نحو السماء؛ ولوجب أن تبلغ المدافع المصوبة نحو الغرب مدى أبعد بكثير مما لو كانت مصوبة نحو الشرق؛ ولوجب أن نحس دائماً، في الهواء برياح شديدة وأن نسمع ضجيجاً؛ وأشياء أخرى مشابهة لا تحصل إلا في حال الافتراض أن الأرض ليست محمولة في مجرى السماء التي تحيط بها، بل هي متحركة بقوة أخرى وباتجاه مغاير لهذه السماء.

(5) يستخدم هنا الحرف (ص) ـ حسب ما هو مرجح ـ للإشارة إلى الدائرة التي يتبع مجراها الحجر (ص).

الفصل الثاني عشر

في مد البحر وجزره

وبعد أن نكون قد فسرنا هكذا، جاذبية أجزاء هذه الأرض[1] التي يسببها فعل مادة السماء الكائنة في مسامها، يجب الآن أن أحدثكم عن حركة معينة لكل كتلتها، سببها وجود القمر، وكذلك عن بعض الخصائص المتعلقة بها.

لأجل هذا، لاحظوا القمر، مثلاً عند (ب)[2]، حيث يمكنكم افتراضه ثابتاً، بالمقارنة مع السرعة التي تتحرك بها مادة السماء الكائنة تحته؛ ولاحظوا أن مادة السماء هذه لما كانت المسافة التي عليها أن تقطعها بين (س) و(6) أقل مما بين (ب) و(6) (هذا إذا لم يكن القمر يحتل المسافة الكائنة بين (س) و(ب))، وبالتالي لما كان يجب أن تتحرك فيها أسرع قليلاً، فلقد كان من الضروري أن تمتلك قوة دفع الأرض كلها قليلاً نحو (د)، بحيث يبتعد مركزها (ر)، كما ترون، قليلاً عن النقطة (م) التي هي مركز السماء الصغيرة (أ ب ج د): إذ لا شيء يحفظ هذه الأرض في مكانها غير دوران مادة هذه السماء فقط. ولأن الهواء (5، 6، 7، 8)، والماء (1، 2، 3، 4) اللذين يحيطان بهذه الأرض، هما جسمان سائلان، فمن البديهي أن القوة نفسها التي تشد الأرض بهذه الطريقة، تخفض هذين الجسمين كذلك نحو (ر)، ليس من جهة (6، 2) فحسب، لكن كذلك من الجهة المقابلة (8، 4)، وترفعهما بالمقابل في المواضع (1، 5) و(7، 3)، بحيث انه مع بقاء سطح الأرض (هـ و ز ح) مستديراً، بسبب صلابته، ينبغي أن يتشكل سطح الماء (1، 2، 3، 4) وسطح الهواء (5، 6، 7، 8) اللذين هما سائلين، بصورة اهليليجية.

---

(1) يقصد الأرض المتخيلة في العالم الجديد.

(2) الرسم الخامس. (انظر اعلاه: ص 112).

ثم لاحظوا أن الأرض، بدورانها حول مركزها، تحدث الأيام التي يمكن تقسيمها كأيامنا إلى 24 ساعة، وأن الجانب (و) الذي هو الآن مقابل للقمر والمياه عليه أقل ارتفاعاً بمرتين، سيلفي نفسه بعد ست ساعات مقابلاً للسماء المشار إليها بـ(ج)، فتكون عندئذ مياهه أكثر ارتفاعاً، وبعد 12 ساعة مقابلاً لحيز من السماء مشار إليه بـ(د) فترجع مياهه ثانية أكثر انخفاضاً. بحيث يجب أن يكون للبحر، الممثل بالمياه (1، 2، 3، 4)، مده وجزره حول هذه الأرض كل ست ساعات، مثلما له حول الأرض التي نسكن.

ولاحظوا كذلك، أثناء دوران الأرض من (هـ) باتجاه (ز) مروراً بـ(و)، أي من المغرب باتجاه المشرق مروراً بالجنوب، ان انتفاخ الماء والهواء الذي يبقى في (1) و(5) وفي (3) و(7)، يمر من جزئها الشرقي باتجاه الغربي، محدثاً فيه مداً بدون جزر، مشابهاً تماماً لذلك المد الذي ـ تبعاً لما يقوله ملاحونا ـ يجعل الملاحة في بحارنا أسهل، من المشرق باتجاه المغرب، منها من المغرب باتجاه المشرق.

ولكي لا ننسى في هذا الموضع أي شيء، فلنضف أن القمر يقوم كل شهر بالدورة نفسها التي تقوم بها الأرض كل يوم؛ وانه يجعل النقاط (1، 2، 3، 4)، التي تحدد أقصى مد وأقصى جزر، تتقدم هكذا رويداً رويداً باتجاه الشرق: بحيث أن المد والجزر هذين، لا يتغيران بالضبط كل ست ساعات، بل يتأخران تقريباً خمس ساعة كل مرة، كما المد والجزر في بحارنا.

لاحظوا، علاوة على ذلك، أن السماء الصغيرة (أ ب ج د) ليست مستديرة تماماً، بل انها تأخذ حريتها في التمدد أكثر قليلاً عند (أ) وعند (ج)، حيث تتحرك نسبياً ببطء أشد منها عند (ب) وعند (د)، وحيث لا يمكنها باليسر نفسه أن توقف مجرى السماء الأخرى التي تحتويها: بحيث أن القمر، الذي يبقى دائماً كأنه موثوق إلى سطحها الخارجي[3]، يجب أن يتحرك بصورة أسرع قليلاً، وأن يبتعد أقل عن طريقها، وأن يكون بالتالي السبب في كون المد والجزر أعظم بكثير عند وجود القمر في (ب)، أي وهو بدر، وفي (د)، أي وهو هلال، منهما عند وجوده في (أ) وفي (ج)، أي وهو تربيع. وهذه

(3) أي إلى سطح السماء الصغيرة.

خصائص يراها الفلكيون متشابهة تماماً في القمر الحقيقي كذلك، رغم أنهم لا يستطيعون ربما بالسهولة عينها تعليل الأمر بالفرضيات التي يستخدمون.

اما بالنسبة لبقية آثار هذا القمر، التي تختلف عندما يكون بدراً، عنها عندما يكون هلالاً، فإنها تتعلق بصورة جلية بضوئه. واما بالنسبة لبقية خصائص المد والجزر، فهي تتعلق جزئياً باختلاف موقع شواطىء البحر، وبالرياح التي تسود في الأزمنة والأمكنة التي عبرها ترصد هاتين الحركتين الطبيعيتين، وأخيراً، بالنسبة للحركات العامة الأخرى، سواء حركات الأرض والقمر أم حركات بقية الكواكب والسماوات، اما انكم تستطيعون فهمها كفاية مما قلته، واما انها لا تفيد في موضوعي؛ ولما كانت هذه الحركات لا تحصل على نفس صعيد الحركات التي تكلمت عنها، لذلك ما كان وصفي لها ـ لو فعلت ـ إلا ليصير متمادياً. حتى انه لم يتبق لي هنا سوى شرح فعل السماوات والكواكب هذا، الذي قلت سابقاً بوجوب اعتباره نورها.

الفصل الثالث عشر

في النور

سبق وقلت عدة مرات أن الأجسام التي تتحرك بصورة دائرية، تنزع دائماً إلى الابتعاد عن مراكز الدوائر التي تخطها[1]؛ لكن يجب هنا أن أحدد بصورة أكثر خصوصية، الجهة التي تنزع إليها أجزاء المادة التي تتكون منها السماوات والكواكب.

لذلك، يجب أن تعلموا، انني، عندما أقول أن جسماً ينزع نحو جهة معينة، لا أريد أن تتخيلوا انه يمتلك في ذاته فكراً أو إرادة تحمله على ذلك، بل فقط انه مهيأ للتحرك بذاك الاتجاه: سواء تحرك بالفعل أو أعاقه عن ذلك جسم آخر؛ وبهذا المعنى الأخير خصوصاً، استخدم كلمة النزوع، لانه يبدو انه يعني مجهوداً ما؛ ولأن كل مجهود يفرض المقاومة ولانه يوجد غالباً عدة أسباب يكون لها، بفعلها مجتمعة ضد جسم واحد بعينه، آثاراً يعيق بعضها بعضاً، لذلك يمكننا، تبعاً لعدة اعتبارات، أن نقول إنّ الجسم الواحد نفسه، ينزع نحو عدة جهات في الوقت عينه: كما قيل سابقاً، أن أجزاء الأرض، بما هي معتبرة بمفردها، تنزع إلى الابتعاد عن مركزها، وانها على العكس، من حيث قوة أجزاء السماء التي تدفعها نحوه، تنزع إلى الاقتراب منه؛ وانها تنزع ثانية، إلى الابتعاد عنه إذا اعتبرناها مقابلة لبعض الأجزاء الأرضية الأخرى التي تكون أجساماً أكثر ثقلاً منها.

فهكذا، مثلاً، ينزع الحجر الذي يدور في مقلاع تبعاً للدائرة (أ ب)[2]، نحو (ج)، عندما يكون في النقطة (أ)، إذا لم نعتبر شيئاً سوى حركته وحدها

---

(1) هذا هو السبب في حصول قوة طاردة (force centrifuge) حول الأجرام السماوية المتحركة بصورة دائرية (السيارات).

(2) الرسم الأول. (انظر اعلاه: ص 88).

فقط، وينزع دائرياً من (أ) نحو (ب)، إذا اعتبرنا حركته مضبوطة ومحدودة بطول الحبل الذي يمسكه؛ وأخيراً ينزع الحجر عينه نحو (هـ)، إذا قابلنا جزءاً من حركته بالمقاومة التي يبديها له المقلاع باستمرار، دون اعتبار للجزء الآخر الذي لا يعاق أثره قط.

لكن لكي تفهموا النقطة الأخيرة هذه فهماً متميزاً، تصوروا ميل[3] هذا الحجر للتحرك من (أ) نحو (ج)، كما لو كان مؤلفاً من ميلين آخوين، أحدهما للدوران تبعاً للدائرة (أ ب)، والآخر للصعود في خط مستقيم تبعاً للخط (ت خ ذ)؛ بحيث تكون النسبة في ذلك أن يستتبع وجود الحجر في الموضع المشار إليه بـ(ت) من المقلاع عندما يكون هذا الأخير في الموضع المشار إليه بـ(أ) من الدائرة، وجوب وجوده بعد ذلك في الموضع المشار إليه بـ(خ) عندما يكون المقلاع في (ب)، وفي الموضع المشار إليه بـ(ذ) عندما يكون المقلاع في (و)، وبالتالي وجوب بقائه في الخط المستقيم (أ ج ز). ثم لما كنا نعلم أن جزءاً من ميله، أعني ذاك الذي ينحو به تبعاً للدائرة (أ ب)، لا يعيقه المقلاع أبداً، فسترون انه لا يلقى مقاومة إلا للجزء الآخر، أي ذاك الذي كان سيجعله يتحرك تبعاً للخط (د ت خ ذ)، لو لم يكن هناك ما يعيقه؛ وبالنتيجة فإنه لا ينزع، أي لا يبذل مجهوداً إلا للابتعاد مباشرة عن المركز (د). ولاحظوا، أن الحجر عندما يكون في النقطة (أ)، ينزع تبعاً لهذا الاعتبار نحو (هـ)، نزوعاً لا يعود معه مهيأ البتة للتحرك نحو (ح) أكثر منه نحو (ط)، رغم انه سيمكننا بيسر أن نقتنع بالعكس، فيما لو أغفلنا الفرق الكائن بين الحركة التي أمتلكها من قبل، وبين الميل المتبقي له للتحرك.

ويجب أن تعتقدوا بصدد كل جزء من أجزاء العنصر الثاني التي تكون السماوات، ما تعتقدوه بصدد هذا الحجر: أي أن الأجزاء التي هي مثلاً عند (هـ)[4]، لا تنحو من ميلها الخاص إلا باتجاه (ع)؛ لكن مقاومة أجزاء السماء الأخرى، التي هي فوقها، تجعلها تنزع أي تهيئها للتحرك تبعاً للدائرة (هـ

---

(3) لقد استخدمت كلمة «ميل» لترجمة اللفظ الفرنسي «inclination»، وكلمة نزوع لترجمة اللفظ «tendance». مع العلم أن ديكارت لا يميز البتة بين هذين اللفظين. لكن من الملاحظ أنه يستخدم دائماً الفعل «tendre» والمصدر «inclination».

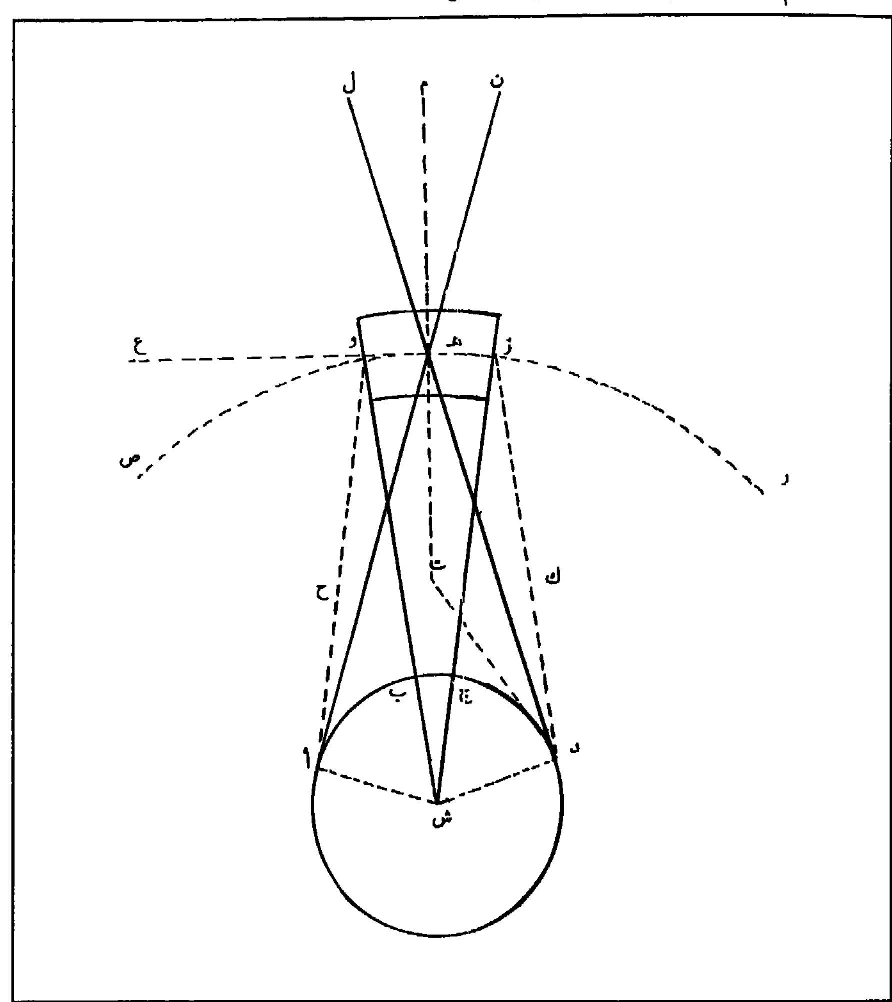
(4) الرسم السادس (رسم الصفحة 87 من طبعة آدم وتانيري للكتب): انظر ادناه ص 123.

ص). وأن المقاومة المقابلة لميلها إلى متابعة حركتها في خط مستقيم، تجعلها تنزع من جديد، أي تكون السبب في أن تبذل جهداً للتحرك باتجاه (م). وهكذا، بحكمكم على كل الأجزاء الأخرى بالطريقة نفسها، ترون بأي معنى يمكن القول انها تنزع نحو الأمكنة المقابلة مباشرة لمركز السماء التي تكوّن.

لكن ما ينبغي أن نلاحظ فيها زيادة عما في حجر يدور في مقلاع، هو انها تكون مدفوعة باستمرار، سواء من الأجزاء المشابهة لها، الكائنة بينها وبين الكوكب الذي يحتل مركز سمائها، أو حتى من مادة هذا الكوكب، وانها لا تكون مدفوعة أبداً من غيرهما. فمثلاً لا تكون الأجزاء التي هي عند (هـ) مدفوعة من الأجزاء التي هي عند (م) أو عند (ر) أو عند (ص) أو عند (ك) أو عند (ح)، لكن فقط من الأجزاء التي هي بين الخطين (أ و) و(د ز)، وتكون هذه الأجزاء كلها مدفوعة معاً من مادة الشمس، وهذا هو السبب في كونها لا تنزع نحو (م) فحسب، لكن كذلك نحو (ل)، ونحو (ن)، وعموماً نحو جميع النقاط التي يمكن أن تبلغها الأشعة، أو الخطوط المستقيمة التي، لما كانت آتية من جزء ما من الشمس، تمر بالمكان الذي توجد فيه تلك الأجزاء.

لكن، بغية أن يكون تفسير هذا كله أسهل، أرغب أن تتأملوا أجزاء العنصر الثاني منفردة، وكما لو كانت كل المسافات التي تحتلها مادة العنصر الأول، سواء تلك التي توجد فيها الشمس أو غيرها، خالية. فبسبب عدم وجود أية وسيلة، لمعرفة ما إذا كان جسم معين مدفوعاً من أجسام أخرى، أفضل من رؤية ما إذا كانت هذه الأجسام تتقدم حالياً باتجاه المكان الذي يوجد فيه بغية ملئه في حال خلوه، أرغب كذلك أن تتخيلوا أن أجزاء العنصر الثاني الكائنة عند (هـ) مستثناة من هذا الأمر. اما وقد فرض ذلك، فأرغب أن تعتبروا، أولاً، أن أيا من الأجزاء الكائنة فوق الدائرة (ر هـ ص)، كما عند (م) مثلاً، ليس مهيأ لملء مكان أجزاء العنصر الثاني الكائنة عند (هـ)، بل انها على العكس تنزع جميعاً إلى الابتعاد عن هذا المكان، وأرغب أن تعتبروا كذلك أن الأجزاء الكائنة في هذه الدائرة، أعني عند (ر)، غير مهيئة هي الأخرى لذلك: إذ رغم تحركها حقيقة من (ر) نحو (ز)، تبعاً لدوران السماء كلها، فإن الفضاء (هـ)، الذي ينبغي تخيله متحركاً مثلها، يبقى - بسبب تحرك الأجزاء الكائنة عند (و) كذلك بسرعة مماثلة نحو (ص) - خالياً بين (ز) و(و)، إذا لم

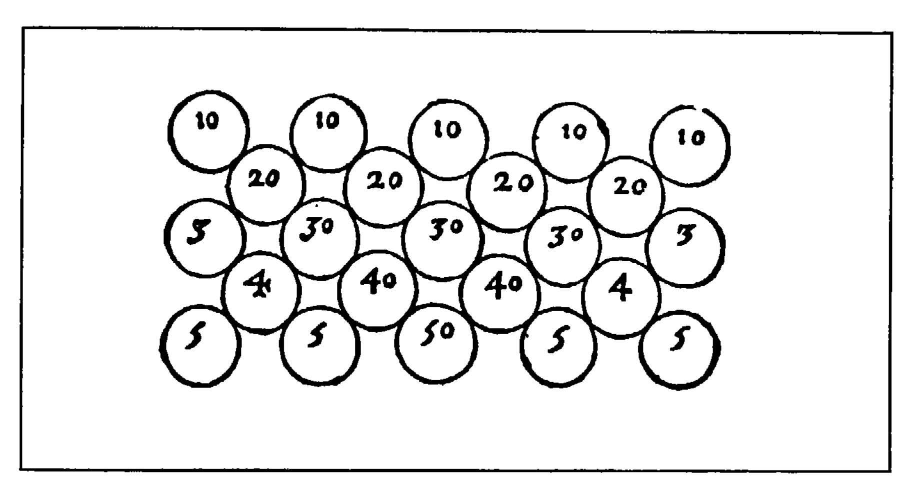
تأت أجزاء غيرها من مكان آخر لملئه. وأرغب أن تعتبروا ثالثاً، أن الأجزاء الكائنة تحت هذه الدائرة غير المتضمنة بين الخطين (أ و) و(د ز)، كتلك الكائنة عند (ح) وعند (ك)، لا تنزع هي الأخرى أبداً إلى التقدم نحو الفضاء (هـ) هذا لملئه، رغم أن الميل، الذي تمتلكه، للابتعاد عن النقطة (ش) يهيئها لذلك بطريقة من الطرق: كما أن جاذبية حجر لا تهيئه للنزول في خط مستقيم في الهواء الطلق فحسب، لكن كذلك للتدحرج منحرفاً على سفح جبل في حال عدم تمكنه من النزول بطريقة أخرى.



ـ الرسم السادس ـ

لكن إذا وجدتم هنا بعض الصعوبة في أن تفهموا كيف يمكن لأجزاء العنصر الثاني، الكائنة بين الخطين (أ و) و(د ز)، أن تتقدم كلها معاً نحو (هـ) ـ نظراً إلى أن الفضاء الذي يجب أن تدخل إليه لكي تتقدم والذي يمتلك من المسافة بين (أ) و(د) أكثر مما بين (و) و(ز)، هو أضيق من الفضاء الذي يجب أن تخرج منه فلاحظوا أن الفعل الذي به تنزع إلى الابتعاد عن مركز سمائها، لا يجبرها قط على لمس جاراتها التي هي على البعد نفسه عن هذا المركز، لكن فقط على لمس الأجزاء التي هي على درجة أبعد عنه. كما أن ثقل الكرات الصغيرة (1)، (2)، (3)، (4)، (5) لا يجبر البتة تلك التي أشير إليه بالرقم نفسه على أن تتلامس، لكنه فقط يجبر الكرات المشار إليها بـ(1) أو (10)، على أن ترتكز على الكرات المشار إليها بـ(2) أو (20)، وهذه على الكرات المشار إليها بـ(3) أو 30)، وهكذا دواليك: بحيث أن هذه الكرات الصغيرة يمكن أن تترتب، لا كما ترونها في الرسم السابع هذا فحسب، لكن كذلك كما هي في الرسمين الثامن والتاسع، وفي ألف طريقة أخرى مختلفة.

ثم لاحظوا أن أجزاء العنصر الثاني لا يمكنها أبداً ـ لما كانت تتحرك منفصلة بعضها عن بعض، كما قيل أعلاه أنها يجب أن تفعل ـ أن تترتب ككرات الرسم السابع، ولاحظوا مع ذلك انه فقط في هذه الطريقة

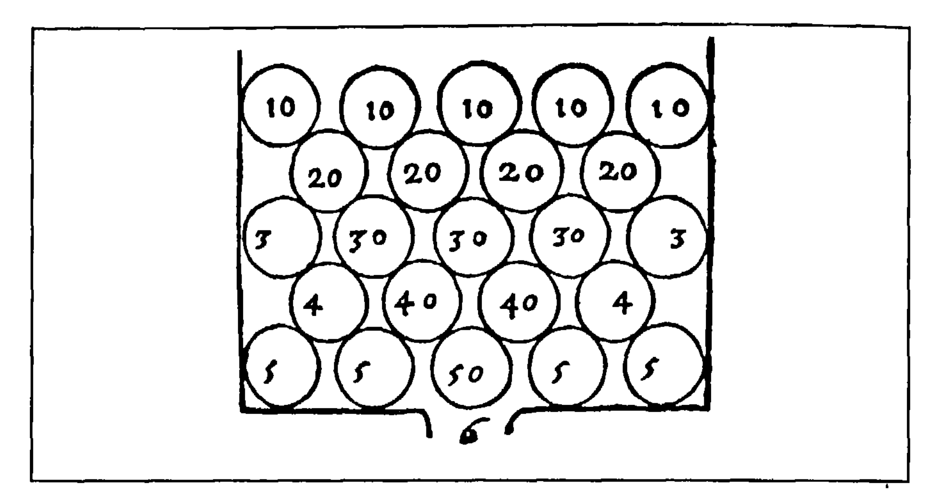


ـ الرسم الثامن ـ

قد تجد الصعوبة المطروحة حيزاً لها. إذ لا يمكننا أن نفترض، بين أجزاء

العنصر الثاني التي هي على بعد متماثل من مركز سمائها، مسافة أضأل مما يكفي لكي ندرك أن ميلها للابتعاد عن هذا المركز يجعل الأجزاء الكائنة بين الخطين (أ و) و(د ز) تتقدم كلها معاً نحو الفضاء (هـ)، عندما يكون خالياً[8]: كما ترون في الرسم التاسع المنقول إلى العاشر، أن ثقل الكرات الصغيرة (40)، (30) الخ. . ينبغي أن يجعلها تنزل كلها معاً نحو الفضاء الذي تحتله الكرة المشار إليها بـ(50)، حالما تستطيع هذه أن تتركه.

ويمكننا أن نرى هنا بوضوح كيف تنتظم الكرات المشار إليها بالرقم نفسه، في فضاء أضيق من ذاك الذي تخرج منه، أعني باقترابها بعضها من بعض. يمكننا أن نرى كذلك أن الكرتين المشار إليهما بـ(40) ينبغي أن تنزلا أسرع قليلاً، وأن تقترب الواحدة من الأخرى نسبياً أكثر



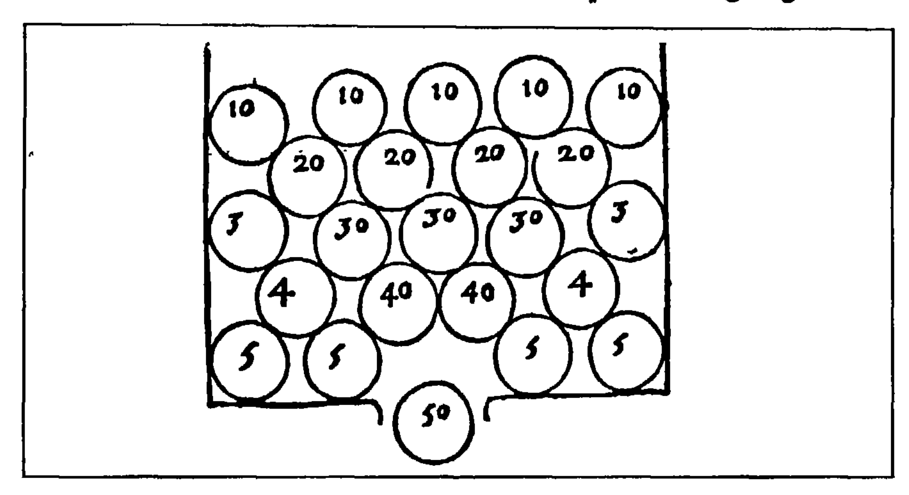
- الرسم التاسع -

(8) ينبغي إذن أن نفترض من المسافة بين أجزاء العنصر الثاني المكونة للسماء، ما يكفي لكي تستطيع هذه الأجزاء أن تدخل في مكان أضيق من الذي تشغله. (من أجل هذا، ينبغي تخيل ترتيب أجزاء العنصر الثاني المكونة للسماء كما في الرسوم 8 -9 -10). هكذا يشرح ديكارت دخول الأجزاء الكائنة بين الخطين (د ز) و (أ و) في الفضاء (هـ) الذي يشغل حيزاً أضيق من ذاك الذي كانت تشغله سابقاً.

ولا يمكن - بنظر ديكارت - مواجهة نظريته بأية صعوبة إلا إذا تم تخيل ترتيب أجزاء العنصر الثاني كما في الرسم السابع الأمر الذي حذر منه.

قليلاً من الكرات الثلاث المشار إليها بـ(30)، وهذه الثلاث أكثر قليلاً من المشار إليها بـ(20)، وهكذا الأمر بالنسبة للكرات الأخرى.

على أثر ذلك، ستقولون لي، ربما أن الكرتين (40)، (40)، كما يبدو في الرسم العاشر، تنتهيان ـ بعد نزولهما ـ بالتلامس (الأمر الذي يكون سبباً في توقفهما دون أن يكون بوسعهما النزول أكثر): كذلك الأمر بالنسبة لأجزاء العنصر الثاني التي ينبغي أن تتقدم نحو (هـ)[9]، فإنها ستتوقف قبل أن تكون قد أكملت ملء كل الفضاء الذي افترضناه هناك.



الرسم العاشر ـ

لكني أرد على ذلك بأنها لا تستطيع التقدم ولو قليلاً بذاك الاتجاه، دون أن يكون ذلك كافياً لكي يبرهن بصورة كاملة ما قلته: أي إن هذه الأجزاء تضغط باستمرار على الجسم الذي يكون قد ملأ من قبل الفضاء الكائن هناك كله، مهما أمكن أن يكون هذا الجسم، وتبذل مجهوداً في مقاومته، كما لو أنها تريد أن تطرده من مكانه.

ثم ارد، بالإضافة إلى ذلك، بأن حركاتها الأخرى، التي تستمر أثناء تقدمها هكذا نحو (هـ)، لما كانت لا تسمح لها بالبقاء لحظة واحدة مرتبة بالطريقة نفسها، تمنعها من التلامس، أو تجعلها بعد تلامسها تفترق حالاً من

(9) الرسم السادس.

جديد، وبذا لا تكف عن التقدم دون انقطاع نحو الفضاء (هـ)، حتى يمتلىء تماماً. بحيث لا يسعنا أن نستنتج من هذا شيئاً آخر سوى أن القوة التي تنزع بها هذه الأجزاء نحو (هـ)، تبدو راجفة، فتتضاعف وتسترخي في ارتجاجات صغيرة متعددة، تبعاً لتغير موضع الأجزاء المذكورة إياها: وهذا ما يبدو كخاصية ملائمة جداً للضوء.

فإذا فهمتم هذا كله بصورة كافية، بافتراضكم الفضائين (هـ) و(ش)، وكل الزوايا الصغيرة الكائنة بين أجزاء السماء، خالية، فستفهمونه أفضل أيضاً، بافتراضها ممتلئة بمادة العنصر الأول. لأن أجزاء العنصر الأول، الموجودة في الفضاء (هـ)، لا يسعها أن تمنع أجزاء العنصر الثاني، الكائنة بين الخطين (أ و) و(د ز)، من التقدم لملئه تماماً كما لو كان هذا الفضاء خالياً: لأنها، لما كانت في غاية اللطافة والحركة، تبات دائماً مستعدة للخروج من الأمكنة التي توجد فيها بمقدار استعداد أي جسم للدخول إلى هذه الأمكنة. ولهذا السبب عينه، تترك الأجزاء التي تحتل الزوايا الصغيرة الكائنة بين أجزاء السماء، مكانها دون مقاومة، لتلك الآتية من الفضاء (هـ) في طريقها نحو النقطة (ش). أقول نحو (ش) وليس أي مكان آخر، لأن الأجسام الأخرى، الممتلكة قوة أشد نظراً لكونها أشد اتحاداً وأعظم حجماً، تنزع كلها إلى الابتعاد عن هذه النقطة.

كذلك ينبغي أن يلاحظ، انها تمر من (هـ) نحو (ش) بين أجزاء العنصر الثاني الماضية من (ش) نحو (هـ) دون أن تعيق البتة بعضها بعضاً كما أن الهواء المحتبس في الساعة (خ ذ)[10]، يصعد من (ض) حتى (خ) عبرالرمل (ذ)، الذي لا يكف عن النزول نحو (ض).

أخيراً أن أجزاء العنصر الأول هذا، الموجودة في الفضاء (أ ب ج د)[11] حيث تؤلف جسم الشمس، لما كانت تتحرك هناك بصورة دائرية وبسرعة شديدة حول النقطة (ش)، تنزع إلى الابتعاد عنها في خط مستقيم من الجهات كلها، تبعاً لما شرحته قبل قليل؛ وبهذه الطريقة فإن كل الأجزاء الكائنة في

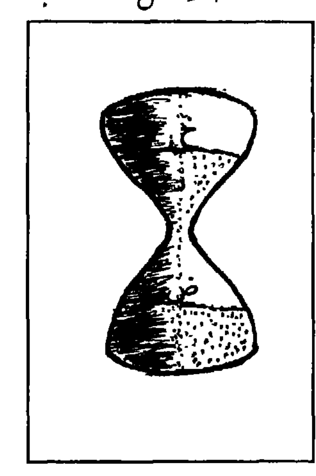
---

(10) الرسم الحادي عشر.

(11) الرسم السادس.

الخط (ش د) تدفع مجتمعة جزء العنصر الثاني الكائن في النقطة (د)؛ وكل تلك الكائنة في الخط (ش أ) تدفع الجزء الكائن في النقطة (أ)، وهكذا بالنسبة للأجزاء الأخرى. بحيث أن هذا وحده يكفي لجعل كل أجزاء العنصر الثاني الكائنة بين الخطين (أ و) و(د ز)، تتقدم نحو الفضاء (هـ) رغم أن ليس لها من تلقاء نفسها أي ميل لذلك.

فضلاً عن ذلك، بما أنه ينبغي لهذه الأجزاء إذن أن تتقدم نحو الفضاء (هـ)، حينما لا يكون مشغولاً إلا بمادة العنصر الأول، فمن اليقيني انها تنزع إلى الذهاب إليه كذلك، حتى ولو كان مملوءاً بأحد الأجسام الأخرى، وانها بالتالي تدفع هذا الجسم وتبذل مجهوداً ضده، كما لو كان الأمر يستهدف طرده من مكانه. بحيث انه، لو كانت عين رجل هي ما يوجد في النقطة (هـ)، لكانت ستدفع، سواء من الشمس، أو من كل مادة السماء الكائنة بين الخطين (أ و) و(د ز).



- الرسم الحادي عشر -

والحال اننا يجب أن نعلم أن ناس العالم الجديد هذا، سيكونون من طبيعة تخولهم، عند دفع عيونهم بهذه الطريقة، امتلاك احساس عن ذلك، شبيه تماماً بالاحساس الذي نمتلكه عن الضوء، وهذا ما سأقوله لكم فيما يلي باسهاب أكثر.

الفصل الرابع عشر
في خصائص النور

لكني أريد التوقف قليلاً أيضاً في هذا الموضع لأشرح خصائص الفعل الذي يمكن أن يدفع أعينهم هكذا. إذ إن هذه الخصائص تعود كلها إلى تلك التي نلاحظها في النور إلى درجة من الكمال، أكون معها متيقناً انكم، عندما تكونون قد تأملتموها ستعترفون مثلي أن لا حاجة لتخيل أية صفة، في الكواكب أو السماوات، غير الفعل المدعو ضوءاً.

ان خصائص النور الرئيسية هي: 1 ـ انه ينتشر دائرياً من كل الجهات حول الأجسام التي تدعى منيرة 2 ـ وإلى كل أصناف المسافات. 3 ـ وفي آن واحد[1]. 4 ـ وعادة في خطوط مستقيمة، هي التي ينبغي اعتبارها أشعة النور. 5 ـ وان عدة أشعة، آتية من نقاط مختلفة، يمكنها الاجتماع في نقطة واحدة بالذات. 6 ـ أو آتية من نقطة واحدة بعينها، يمكنها المضي إلى نقاط مختلفة. 7 ـ أو آتية من نقاط مختلفة وماضية إلى نقاط مختلفة، يمكنها المرور بنقطة واحدة بالذات، دون أن يعيق بعضها بعضاً. 8 ـ ويمكنها كذلك أحياناً أن تعيق بعضها بعضاً، أعني عندما تكون قوتها متفاوتة إلى درجة كبيرة: أي عندما تكون قوة بعضها أكبر بكثير من قوة بعضها الآخر 9 ـ ويمكنها أخيراً تبديل اتجاهها بالانعكاس[2]. 10 ـ أو بالانكسار[3]. 11 ـ وان بالامكان زيادة

(1) بالنسبة لديكارت إن انتشار الضوء آني. أي إنه يتم في آن، في لحظة واحدة. فهو لا يحتاج إلى أي زمان ليصل من الشمس مثلاً إلى الأرض. (إذن ينكر أية سرعة للضوء) وهو يشبه انتشار الضوء بين نقطة انطلاقه ونقطة وصوله بالفعل الذي به نحرك طرف هراوة، فيتحرك من جراء هذا الفعل، في الآن نفسه طرفها الآخر.

(2) Reflexion.

(3) Refraction.

قوتها. 12 ـ أو انقاصها تبعاً لمختلف أوضاع أو صفات المادة التي تلقاها. تلك هي الصفات الأساسية التي نلاحظها في النور والتي توافق هذا الفعل[4] كلها كما سترون.

1 ـ وجوب[5] امتداد هذا الفعل حول الأجسام المنيرة من كل الجهات، علته بدهية، إذ إن هذا الفعل ينشأ من الحركة الدائرية لأجزاء هذه الأجسام.

2 ـ من البدهي كذلك أن هذا الفعل يستطيع الامتداد إلى كل أصناف المسافات إذ، لما كنا قد افترضنا مثلاً أن أجزاء السماء الموجودة بين (أ و) و(د ز)[6] تكون من تلقاء نفسها مهيأة قبلاً للتقدم نحو (هـ)، كما سبق وقلنا، فإنه لم يعد باستطاعتنا كذلك الشك بأن القوة التي تدفع بها الشمس الأجزاء الكائنة عند (أ ب ج د)، ينبغي أن تمتد كذلك حتى (هـ)، حتى ولو كان هناك من المسافة بينها أكثر مما يوجد بيننا وبين أعلى نجوم الفلك.

3 ـ ولما كنا نعلم أن أجزاء العنصر الثاني الكائنة بين (أ و) و(د ز) تتلامس وتضغط بعضها على بعض بقدر الامكان، فإنه لا يسعنا الشك كذلك بأن الفعل الذي يدفع الأجزاء الأولى ينبغي أن يمر في آن واحد حتى الأجزاء الأخيرة: تماماً كما يمر الفعل الذي به ندفع أحد طرفي العصا، إلى الطرف الآخر في الآن عينه. أو بالأحرى لكي لا تفتعلوا أية صعوبة حول كون هذه الأجزاء غير موثوقة بعضها إلى بعض، كما هي عليه أجزاء العصا: فإن الأمر يحصل كما هو الحال في الرسم التاسع[7] حيث انه بنزول الكرة المشار إليها ب(50) نحو (6)، تنزل الكرات الأخرى المشار إليها ب(10) نحو المكان ذاته في الآن عينه.

---

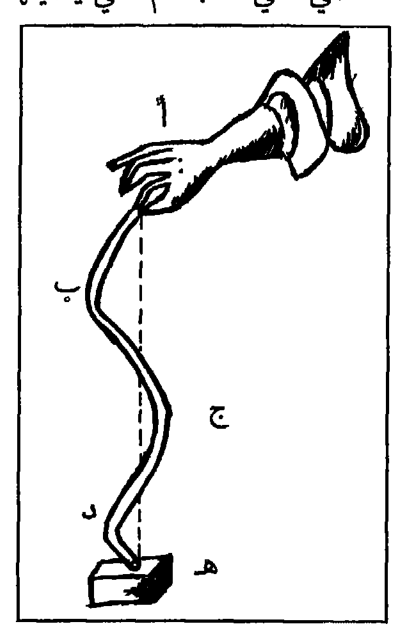
(4) إن الضوء بنظر ديكارت هو فعل الأجسام المضيئة في الأجسام الشفافة (ديكارت، المؤلفات، ج 1، ص 688 -690).

(5) فيما يلي تفصيل لخصائص الضوء التي عرضت في المقطع السابق بصورة مجملة.

(6) الرسم السادس.

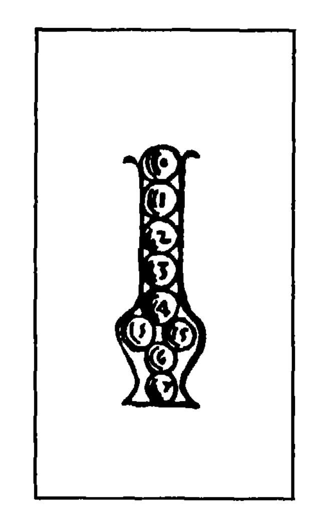
(7) انظر ص 127.

4 ـ اما بخصوص الخطوط التي ينتشر هذا الفعل تبعاً لها، والتي هي بحصر المعنى أشعة النور، فينبغي أن نلاحظ أنها تختلف عن أجزاء العنصر الثاني التي بتوسطها ينتشر هذا الفعل نفسه؛ وانها ليست شيئاً مادياً في المكان الذي تمر فيه، بل هي تشير للمعنى وللتحديد الذي تبعاً له يؤثر الجسم المضيء في الأجسام التي يضيئها؛ وانه لا ينبغي الكف عن تصورها مستقيمة تماماً، رغم أن أجزاء العنصر الثاني التي تفيد في نقل هذا الفعل، أو النور، لا يمكنها أبداً تقريباً أن تكون موضوعة مباشرة الواحدة فوق الأخرى إلى درجة تؤلف معها خطوطاً مستقيمة تماماً. كما يمكنكم بيسر أن تفهموا أن اليد (أ) تدفع الجسم (هـ) تبعاً للخط المستقيم (أ هـ)، رغم انها لا تدفعه إلا بتوسط العصا (ب ج د) التي هي عوجاء. وكما أن الكرة المشار إليها بـ(1)، تدفع مباشرة تلك المشار إليها بـ(7)، بتوسط الكرتين المشار إليهما بـ(5، 5)، كما بتوسط الكرات الأخرى (2)، (3)، (4)، (6).



الرسم الثاني عشر

5 و 6 ـ يمكنكم بيسر كذلك أن تفهموا كيف أن عدة أشعة آتية من نقاط مختلفة، تجتمع في نقطة واحدة بالذات؛ أو آتية من نقطة واحدة بعينها، تمضي إلى نقاط عديدة دون أن تعوق بعضها بعضاً أو تتعلق بعضها ببعض. كما ترون في الرسم السادس أن أشعة عديدة تأتي من النقاط (أ ب ج د)، وتجتمع في النقطة (هـ)؛ وأخرى تأتي من



الرسم الثالث عشر

تبعاً لكمية الأشعة التي تتجمع فيه، بل يمكن أيضاً أن تزيدها أو تنقصها استعدادات الأجسام المختلفة التي توجد في الأمكنة التي يمر فيها النور. كما أن سرعة كرة أو حجر مقذوفين في الهواء، يمكن أن تزيدها الرياح التي تهب إلى الجهة نفسها التي يتحركان نحوها، وأن تنقصها الرياح التي تهب إلى الجهات الأخرى.

الفصل الخامس عشر

في أن صفحة سماء العالم الجديد يجب أن تظهر لسكانه مشابهة تماما لصفحة سمائنا

ولما كنت هكذا شرحت طبيعة وخصائص الفعل الذي اعتبرته النور، فينبغي كذلك أن أشرح، كيف يمكن لسكان السيارة التي افترضها الأرض، أن يروا بواسطة هذا الفعل صفحة سمائهم مشابهة تماماً لصفحة سمائنا.

أولاً، ليس هناك قط من شك في انه يجب أن يروا الجسم المشار إليه بـ (ش)[1] مضاء بكامله، ومشابهاً لشمسنا: نظراً لأن هذا الجسم يرسل أشعة من كل نقاط سطحه باتجاه عيونهم، ولانه أقرب بكثير إليهم من النجوم، يجب أن يظهر لهم أكبر بكثير. صحيح أن أجزاء السماء الصغرى (أ ب ج د)، التي تدور حول الأرض، تبدي بعض المقاومة لهذه الأشعة، لكن بما أن الأجزاء الكائنة بدءاً من (ش) وحتى (د)، تقويها، فإن تلك الكائنة بدءاً من (د) وحتى (ر) لا تستطيع، لما كانت نسبياً ضئيلة العدد، أن تنتزع منها إلا قليلاً من قوتها. بل ولا يكفي كل فعل أجزاء السماء الكبرى لكي يحول دون وصول أشعة نجوم عديدة إلى الأرض، في الجهة التي لا تضيئها الشمس.

إذ يجب أن يكون معلوماً أن السماوات الكبرى ـ أي تلك التي يكون مركزها الشمس أو أحد النجوم ـ مهما كان تفاوتها في العظم، ينبغي أن تكون ذات قوة متساوية تماماً: بحيث أن كل المادة الكائنة في الخط (ش ب)[2]

---

(1) الرسم الرابع.

(2) الرسم الثاني.

ينبغي أن تنزع نحو (غ) بنفس قوة نزوع المادة الكائنة في الخط (غ ب) نحو (ش). إذ لولا تساويها لكانت ستتدمر ولا مناص في قليل من الوقت، أو على الأقل كانت ستستمر في التغير حتى اكتسابها هذا التساوي.

وبما أن كل قوة الشعاع (ش ب)، مثلاً، تساوي بالضبط قوة الشعاع (غ ب)، فمن الجلي أن قوة الشعاع (ر ب)، التي هي أصغر، لا يمكنها أن تحول دون امتداد قوة الشعاع (غ ب) حتى (ر). ومن البدهي كذلك أن النجم (أ) يمكنه أن يمد أشعته حتى الأرض (ر)، لأن مادة السماء الكائنة من (أ) حتى (2)، تساعد هذه الأشعة أكثر مما تقاومها المادة الكائنة من (4) حتى (ر)، ولأن تلك الكائنة من (3) حتى (4) مع ذلك، لا تساعدها أقل مما تقاومها تلك الكائنة من (3) حتى (2). وهكذا، بالحكم على بقية النجوم بالنسبة نفسها، يمكنكم أن تفهموا انها ينبغي ألا تظهر في ترتيبها أقل اختلاطاً ولا أقل عدداً، ولا أقل تفاوتاً فيما بينها، من تلك التي نراها في العالم الحقيقي.

لكن يجب أيضاً أن تلاحظوا، فيما خص ترتيبها انه لا يمكنها البتة تقريباً أن تظهر في الحيز الحقيقي الذي توجد فيه. إذ أن النجم المشار إليه بـ(غ) مثلاً، يظهر كما لو كان في الخط المستقيم (ر ب)، وذلك المشار إليه بـ(أ)، كما لو كان في الخط المستقيم (ر 4): وعلة ذلك انه، لما كانت السموات متفاوتة في عظمها، فإن السطوح التي تفصلها، لا تكون البتة تقريباً مهيأة لأن تلاقي، في زوايا قائمة، الأشعة التي تجتازها لدى عبورها من هذه النجوم نحو الأرض. وعندما تلاقيها بصورة منحرفة من المؤكد، تبعاً لما برهن في علم البصريات[3]، انها يجب أن تنحني، وأن تكابد كثيراً الانكسار: نظراً لأن مرورها في أحد جوانب هذا السطح أيسر بكثير من مرورها في الجانب الآخر. وينبغي افتراض الخطين (ر ب)، (ر 4)، والخطوط المشابهة، في غاية الطول بالمقارنة مع قطر الدائرة التي ترسمها الأرض حول الشمس، بحيث أن الرجال الذين تحملهم يرون دائماً ـ وفي أي موضع من هذه الدائرة وجدت فيه الأرض ـ النجوم كما لو انها ثابتة وموثوقة إلى مواضع الفلك نفسها: أي، بتعابير الفلكيين، انه لا يمكنهم أن يلاحظوا فيها زوايا اختلاف[4].

---

(3) مرة أخرى يشير إلى كتاب «علم البصريات» باعتباره سابقاً لكتاب «العالم».

(4) paralaxe.

لاحظوا كذلك، بصدد عدد هذه النجوم، أن نجماً واحداً بعينه يمكنه أن يظهر في أماكن متعددة، بسبب السطوح المتعددة التي توجه أشعته نحو الأرض. كما يبدو هنا، ذاك المشار إليه ب(أ)، في الخط (ر 4) بواسطة الشعاع (أ42ر)، وفي الوقت نفسه في الخط (ر و)، بواسطة الشعاع (أ 6 و ر): مثلما تتضاعف الأشياء التي ننظر إليها عبر الزجاج أو غيره من الأجسام الشفافة التي قدت على وجوه عديدة.

زيادة على ذلك، لاحظوا، بصدد عظم هذه النجوم، انها رغم وجوب ظهورها أصغر بكثير مما هي عليه، بسبب بعدها الشديد، بل ورغم أن جزءها الأكبر يجب، لهذا السبب، ألا يظهر البتة، ورغم أن غيرها لا تظهر إلا من حيث أن أشعة العديد منها، باجتماعها معاً، تجعل أجزاء الفلك الذي تمر فيه أشد بياضاً بقليل، ومشابهاً لبعض النجوم التي يدعوها الفلكيون سديماً[5]، أو لهذا الحزام الكبير لسمائنا الذي يتخيله الشعراء مبيضاً بلبن-جونون[6]: رغم كل ذلك يكفي، بالنسبة للنجوم التي هي أقل بعداً، أن تفترض مساوية تقريباً لشمسنا، لكي نحكم بانه يمكنها أن تظهر في مثل عظم أكبر نجوم عالمنا.

ذلك انه علاوة على أن كل الأجسام التي ترسل نحو عيون الناظرين أشعة أقوى من التي ترسلها أجسام مجاورة لها، تظهر عموماً كذلك أكبر منها نسبياً، وبالتالي، علاوة على أن النجوم ينبغي دائماً أن تبدو أكبر من أجزاء السماوات المساوية لها والتي تجاورها، كما سأشرح ذلك فيما بعد: فإن السطوح (و ز)، (ز ز)، (ز و)، وما شابهها من السطوح الأخرى، حيث

---

(5) Nubileuse، والأصح Nébuleuse دخل هذا المصطلح علم الفلك في القرن السابع عشر. وتبين فيما بعد أنه كان يستعمل للدلالة على مواضيع ذات طبيعة مختلفة تماماً (مجرات، غيوم هيدروجينية مجرية، أو غلافات لنجوم جديدة). ومن الواضح أن ديكارت استخدمه تبعاً لهذه الدلالة الأخيرة. فالسديم عند ديكارت هو إذن غلاف أحد النجوم (والجدير بالذكر أن استخدام مصطلح «Nébuleuse» بدأ يندر أكثر فأكثر).

(6) يشار أحياناً إلى مجرة «درب التبانة» (التي تشتمل على النظام الشمسي) «بدرب الحليب» (La voie lactée) والحقيقة أن هذا الدرب ليس سوى مظهر هذه المجرة. والجدير بالذكر أن الأسطورة ترد أصل هذا «الدرب» إلى بضع نقاط من اللبن سقطت من ثدي جونون junon (ملكة السماء الرومانية، زوجة جوبيتير Jupiter وابنه ساتورن Saturne وريا Rhéa) أثناء إرضاعها لهرقل.

تحدث انكسارات الأشعة النجمية، يمكنها أن تكون منحنية، بحيث تزيد كثيراً من عظم هذه النجوم؛ لا بل هي تزيده حتى لو كانت منبسطة تماماً فحسب.

علاوة على ذلك، من المعقول جداً، أن هذه السطوح، لما كانت تتكون من مادة شديدة السيولة، ولا تكف البتة عن التحرك، ينبغي أن تهتز وتتموج دائماً بعض الشيء؛ وبالتالي فإن النجوم التي نستشفها عبرها، يجب أن تظهر متلألئة وكما لو كانت راجفة، مثلما هي نجومنا، بل وان تظهر بسبب هذه الرجفة أكبر حجماً بقليل: كما يحدث لصورة القمر في قعر بحيرة لم تعكر صفحتها أو تحرك، بل جعدها قليلاً فحسب، هبوب بعض الريح.

وأخيراً، يمكن أن يحدث، بتعاقب الزمن، أن تتغير هذه السطوح قليلاً، أو حتى أن ينحني بعضها كذلك بصورة جد بارزة في قليل من الوقت، وهذا لا يحصل إلا بمناسبة اقتراب أحد المذنبات منها؛ ويمكن أن يحدث بهذه الطريقة كذلك أن تبدو عدة نجوم بعد وقت طويل، وقد غيرت موضعها قليلاً دون حجمها، أو حجمها قليلاً دون موضعها، بل وأن يشرع بعضها فجأة بالظهور أو الاختفاء، كما رأينا ذلك يحدث في العالم الحقيقي.

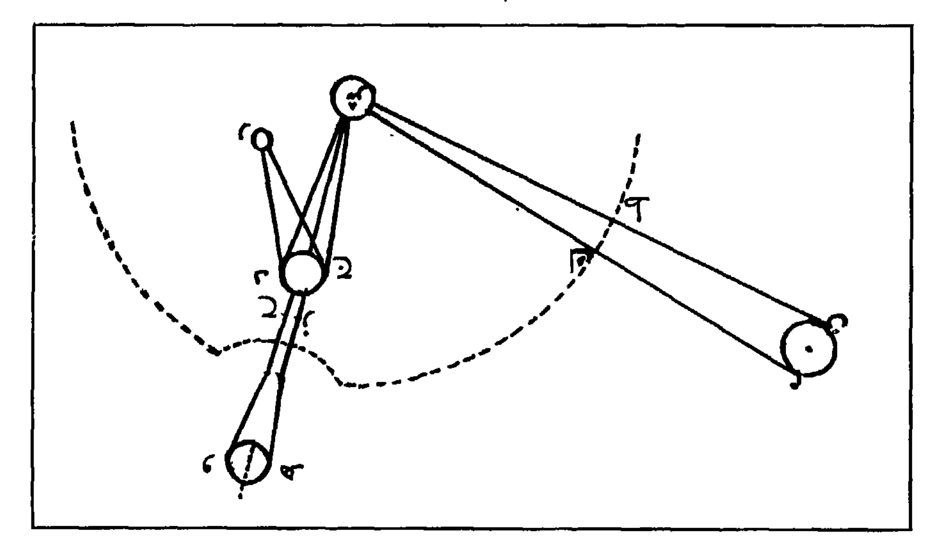
اما بالنسبة للسيارات والمذنبات الكائنة في السماء نفسها مع الشمس: فمن الميسور ـ لما كنا عالمين أن أجزاء العنصر الثالث التي تتركب منها هي من الضخامة والاتصال بحيث يسعها أن تقاوم فعل الضوء ـ أن نفهم وجوب ظهورها بواسطة الأشعة التي ترسلها الشمس باتجاهها، والتي تنعكس منها باتجاه الأرض. كما أن المواضيع الكثيفة أو المظلمة، الكائنة في غرفة، يمكن أن ترى بواسطة الأشعة المرسلة نحوها من مصباح يضيء الغرفة، والعائدة منها باتجاه أعين الناظرين. ومع ذلك فإن لأشعة الشمس تفوق ملحوظ على أشعة المصباح: يكمن في أن قوتها تدوم، بل وتزداد، أكثر فأكثر، بابتعادها عن الشمس، وحتى بلوغها السطح الخارجي لسمائها، وذلك لأن كل مادة السماء تنزع نحو هذا السطح[7]؛ في حين أن أشعة المصباح تضعف بابتعادها بسبب كبر السطوح الكروية التي تضيئها، بل ونوعاً ما،

(7) فالنور حركة في مادة معينة (**المؤلفات**، ج 1، ص 676) والحركة لا تخف سرعتها إذا لم تخالف ميل مادتها. كالحجر لا تخف سرعته لدى سقوطه إلى أسفل.

بسبب مقاومة الهواء حيث تمر. الأمر الذي ينجم عنه أن تكون الأشياء القريبة من هذا المصباح أكثر تنورا من الأشياء البعيدة، وأن لا تكون بالمقابل السيارات السفلى، بالنسبة عينها، أكثر تنورا بالشمس من السيارات العليا، ولا حتى من المذنبات التي هي أبعد منها عن الشمس بما لا يقارن.

والحال أن التجربة، تظهر لنا أن شيئاً مشابهاً يحدث كذلك في العالم الحقيقي، ومع ذلك فإني لا أعتقد أن من الممكن أن أعلل الأمر إذا فرض أن الضوء ليس فعلاً أو تهيؤاً في المواضيع كما شرحت. أقول فعلاً أو تهيؤاً. لأنكم إذا انتبهتم إلى ما أثبته منذ قليل من انه لو كان الفضاء الذي توجد فيه الشمس خالياً تماماً، لما كفت أجزاء سمائه عن النزوع باتجاه أعين الناظرين بالطريقة نفسها التي تكون فيها مدفوعة بمادتها بل وبالقوة عينها تقريباً؛ يمكنكم إذن الحكم بأن هذا الفضاء ليس بحاجة تقريباً لأن يمتلك في ذاته أي فعل، ولا حتى تقريباً لأن يكون غير فضاء محض، لكي يظهر كما نراه، الأمر الذي ربما كنتم قد اعتبرتموه سابقاً قضية شديدة المفارقة. فضلاً عن ذلك، إن حركة هذه السيارات حول مركزها هي سببٍ لمعانها؛ لكن بقوة أقل بكثير، وبطريقة تختلف عن لمعان النجوم الثوابت، اما القمر فلا يلمع قط لانه محروم من هذه الحركة.

ـ الرسم السادس عشر ـ



اما بالنسبة للمذنبات، التي ليست في نفس سماء الشمس، فمن غير المستطاع وإلى حد كبير أن ترسل كثيراً من الأشعة نحو الأرض، إلا إذا كانت قد دخلت كلياً في نفس سماء الشمس، وليس عندما تكون جاهزة لهذا الدخول فحسب، وبالتالي، لا يمكن أن يراها الناس إذا كان مقدارها عظيماً، اللهم إلا بدرجة ضئيلة. وعلة ذلك أن غالبية الأشعة التي ترسلها الشمس نحوها، يصير أبعادها هنا وهناك، أو تشتيتها بالانكسار الذي تكابده في هذا الجزء من الفلك الذي تمر فيه. إذ، مثلاً[8]، في حين أن المذنب (ج د) يتلقى من الشمس المشار إلها بـ(ش)، كل الأشعة الكائنة بين الخطين (ش ج) و(ش د)، ويرسل نحو الأرض كل تلك الكائنة بين الخطين (ج ر) و(د ر): ينبغي الاعتقاد بأن المذنب (هـ و) لا يتلقى من الشمس نفسها إلا الأشعة الكائنة بين الخطين (ش ز هـ) و(ش ح و)، لانه، لما كان مرورها من (ش) إلى السطح الذي اعتبره جزءاً من الفلك أيسر، من امكان مرورها فيما وراء ذلك، فإن انكسارها على هذا السطح ينبغي أن يكون كبيراً جداً وموجهاً إلى الخارج. وهذا ما يحول اتجاه كثير من الأشعة عن المذنب (هـ و): بالنظر خصوصاً إلى انحناء هذا السطح إلى الداخل باتجاه الشمس، عندما يقترب منه أحد المذنبات. لكن حتى لو كان هذا السطح منبسطاً تماماً، أو حتى منحنياً إلى الجهة الأخرى، فإن غالبية الأشعة التي ترسلها الشمس إلى هذا المذنب يمنعها الانكسار، ان لم يكن من الذهاب إليه، فعلى الأقل من العودة من هناك حتى الأرض. كما انه بافتراضنا مثلاً الجزء (ط ك) من الفلك قطعة من الكرة التي يكون مركزها في النقطة (ش)، فإن الشعاعين (ش ط ل) و(ش ك م) ينبغي ألا ينحنيا البتة في مضيهما باتجاه المذنب (ل م)؛ لكن بالمقابل، ينبغي أن ينحنيا كثيراً، بعودتهما من هناك باتجاه الأرض: بحيث لا يسعهما بلوغها إلا ضعيفين جداً، وبكمية جد ضئيلة. علاوة على انه، لما كان هذا لا يحدث إلا عندما يكون المذنب جد بعيد عن السماء التي تحوي الشمس (إذ لو كان قريباً منها لكانت ستحتني سطحها إلى الداخل)، فإن بعده يحول كذلك دون تلقيه منها كثيراً من الأشعة إلا عندما يكون جاهزاً للدخول إلى هذه السماء. اما بالنسبة إلى الأشعة التي يتلقاها من النجم الثابت

(8) الرسم السادس عشر (رسم الصفحة 111 من طبعة آدم وتانيري للكتاب).

الكائن في مركز السماء التي تحتويه[9]، فإنه لا يستطيع أن يرسلها ثانية نحو الأرض، كما لا يعيد القمر، وهو في المحاق[10]، ارسال أشعة الشمس إلى الأرض.

لكن ما هو أكثر جدارة بالملاحظة، بصدد هذه المذنبات، انكسار معين في أشعتها، يكون السبب عادة، في ظهور بعض هذه الأشعة بشكل ذيل أو ضفيرة حول هذه المذنبات كما ستفهمون بسهولة إذا ما ألقيتم نظرة على هذا الرسم[11]: حيث (ش) هي الشمس، و(م) مذنب، و(هـ ب ز) الكرة التي، تبعاً لما قيل أعلاه، تتألف من أعظم أجزاء العنصر الثاني حجماً وأقلها تحركاً، و(د أ) الدائرة التي تخطها حركة الأرض السنوية، وإذا ما فكرتم بأن الشعاع الذي يأتي من (م) نحو (ب)، يمر بالفعل باستقامة تامة حتى النقطة (أ)، لكنه بالإضافة إلى ذلك يشرع عند النقطة (ب) بالاتساع، والانقسام إلى عدة أشعة أخرى تمتد هنا وهناك من كل ناحية: بحيث يلفي كل واحد من هذه الأشعة نفسه أضعف بمقدار ما يبتعد عن شعاع الوسط (ب أ) الذي هو الأساسي والأقوى بينها جميعاً. وإذا ما فكرتم كذلك بأن الشعاع (م هـ) يشرع عند النقطة (هـ) بالاتساع والانقسام كذلك إلى عدة أشعة أخرى مثل (هـ ح)، (هـ ذ)، (هـ ش)، لكن الأساسي والأقوى بينها هو (هـ ح) والأخف (هـ ش)؛ وإذا ما فكرتم كذلك بأن (م ز) يمر بصورة أساسية من (ز) باتجاه (ط)، لكنه بالإضافة إلى ذلك يبتعد أيضاً باتجاه (ش)، وباتجاه كل الأمكنة التي هي بين (ز ط) و(ز ش)؛ وأخيراً بأن كل الأشعة الأخرى التي يمكن تخيلها بين الأشعة الثلاثة (م هـ)، (م ب) و(م ز)، تأخذ أكثر أو أقل من طبيعة كل من هذه الأشعة الثلاثة، تبعاً لكونها أكثر أو أقل اقتراباً منها. الأمر الذي يمكنني أن أضيف عليه، أن هذه الأشعة يجب أن تكون منحنية قليلاً نحو الشمس، لكن ذلك ليس ضرورياً تماماً لموضوعي، وإني لأسقط غالباً كثيراً من الأشياء، بغية جعل تلك التي أشرحها أكثر بساطة وسهولة.

---

(9) بالطبع عندما يكون المذنب خارج فلك الشمس (أي خارج السماء التي تحتوي الشمس).

(10) (lune nouvelle)، وقد ترجمناها هنا بهذه الطريقة لأن القمر في المحاق لا يعيد إرسال أشعة الشمس إلى الأرض. في حين إننا ترجمناها في مكان آخر بـ «هلال».

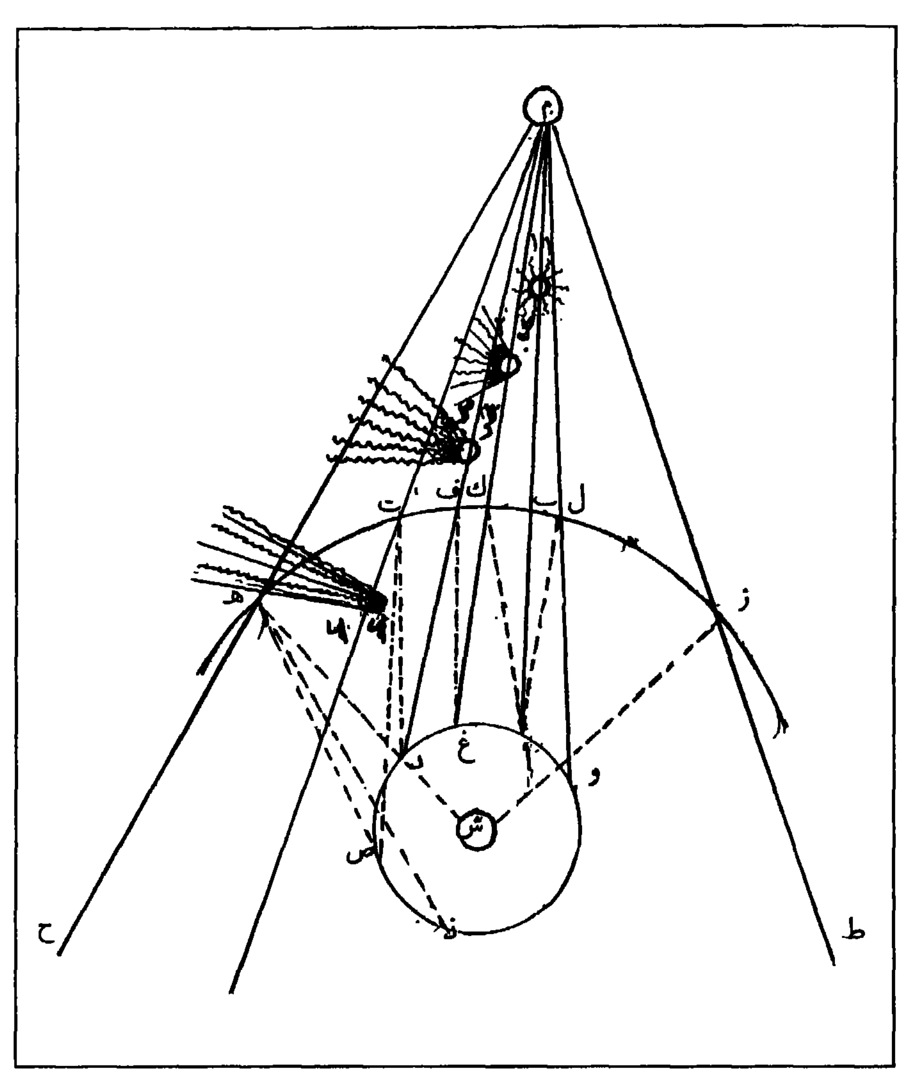
(11) الرسم السابع عشر (رسم الصفحة 113 من طبعة آدم وتانيري للكتاب).

والحال انه، لما كان هذا الانكسار قد فرض، فمن الجلي - حينما تكون الأرض عند (أ) - ليس فقط أن الشعاع (ب أ) يجب أن يجعل الناس يرون الأرض تسند جسم المذنب (م)، بل كذلك أن الشعاعين (ل أ) و(ك أ)، والأشعة المشابهة، التي هي أضعف من (ب أ)، ينبغي باتجاهها نحو أعينهم، أن تظهر لهم هالة[12] أو ضفيرة من النور متناثرة بالتساوي في كل الجهات حول المذنب (كما ترونه في الموضع المشار إليه بـ 11)، على الأقل إذا كانت هذه الأشعة قوية بما فيه الكفاية لكي تحس: كما يمكنها غالباً أن تكون، بمجيئها من المذنبات، التي نفترضها ضخمة جداً، وليس من السيارات ولا حتى من النجوم الثوابت التي ينبغي تخيلها أكثر صغراً.

ومن الجلي كذلك انه، حينما تكون الأرض عند (غ)، ويظهر المذنب بواسطة الشعاع (م ك غ)، فإن ضفيرة هذا المذنب ينبغي أن تظهر بواسطة الشعاع (ف غ) وكل الأشعة الأخرى التي تنزع نحو (غ): على نحو أن هذه الضفيرة تمتد أبعد من ذي قبل باتجاه الجهة المقابلة للشمس، وقليلاً أو لا شيء بالمرة باتجاه الشمس كما ترون هنا (22). وهكذا بظهور هذه الضفيرة دائماً أطول فأطول باتجاه الجهة المقابلة للشمس، كلما كانت الأرض أبعد عن النقطة (أ)، فإنها تخسر رويداً رويداً هيئة الضفيرة، وتتحول إلى ذيل طويل، يجره المذنب خلفه. فحينما تكون الأرض مثلاً عند (د) فإن الشعاعين (ف د) و(ت د) يظهران هذه الضفيرة مشابهة لـ (33). وحينما تكون الأرض عند (ص) فإن الشعاعين (ت ص)، (هـ ص)، والأشعة المشابهة، يظهران هذه الضفيرة أطول أيضاً؛ وأخيراً حينما تكون الأرض عند (ذ)، لا يعود بوسعنا رؤية المذنب، بسبب توسط الشمس، لكن الأشعة (ت ذ)، (هـ ذ) وما شابههما، لا تكف عن اظهار ذيله، بصورة لوح منجور أو ملهاب كما هو هنا(44). ينبغي كذلك أن يلاحظ انه لما لم تكن الكرة (هـ ب ز) مستديرة تماماً، ولا كذلك كل الكرات الأخرى التي تحويها، كما يسهل الحكم مما شرحناه، فإن هذه الأذيال أو قاذفات اللهب ينبغي ألا تظهر دائماً مستقيمة تماماً، ولا تماماً على نفس مستوى الشمس.

---

(12) couronne.



ـ الرسم السابع عشر ـ

اما بالنسبة للانكسار الذي هو السبب في كل هذا، فإني اعترف انه من طبيعة جد خاصة، وجد مختلفة عن كل الطبائع التي تلاحظ على العموم في مواضيع أخرى. لكنكم لن تكفوا عن أن تروا بوضوح انه يجب أن يتم بالطريقة التي وصفتها لكم للتو، إذا ما لاحظتم أن الكرة (ح)[13]، بكونها مدفوعة

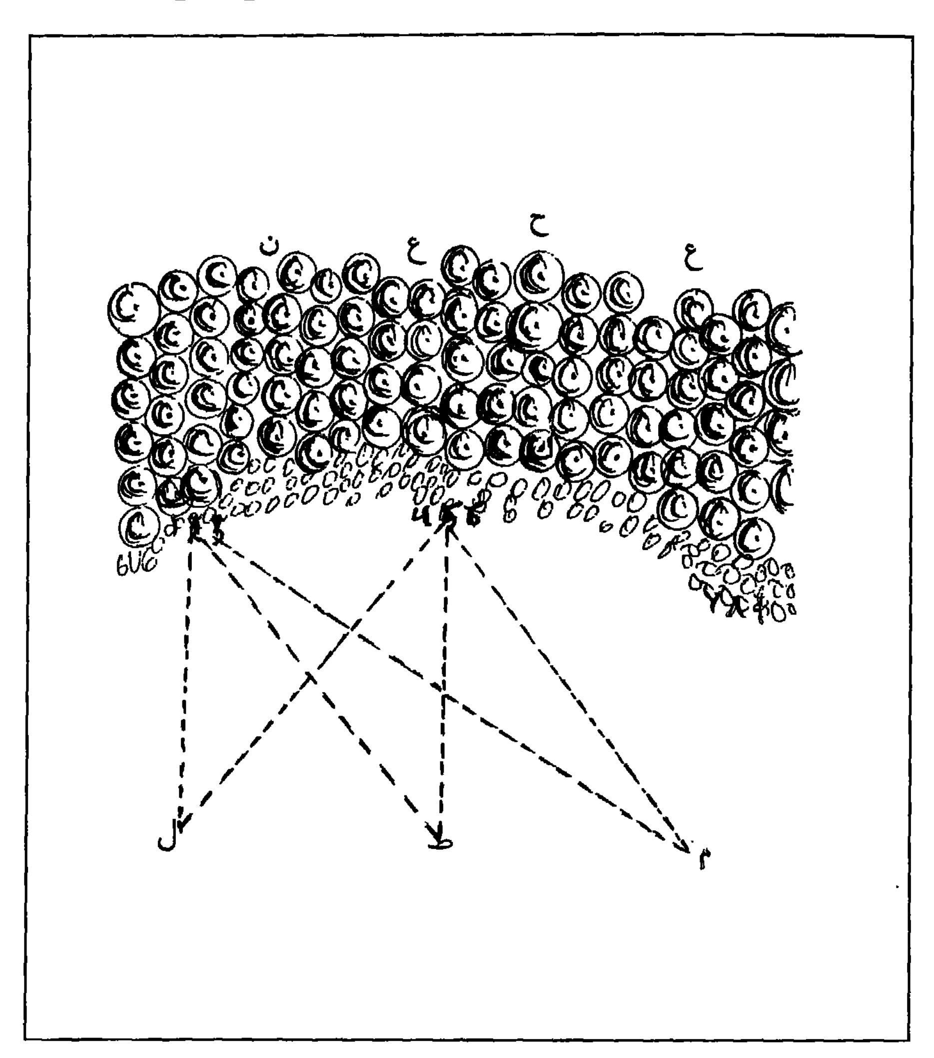
(13) الرسم الثامن عشر (رسم الصفحة 116 من طبعة آدم وتانيري للكتاب).

باتجاه (ط)، تدفع معها كذلك كل الكرات الكائنة تحتها حتى (ك)؛ لكن هذه الأخيرة، بكونها محاطة بعدة كرات أخرى أشد صغراً، كـ(4)، (5)، (6)، لا تدفع نحو (ط)، إلا الكرة (5)، في حين انها تدفع (4) نحو (ل)، و(6) نحو (م)، وهكذا بالنسبة للكرات الأخرى: بحيث انها مع ذلك تدفع كرة الوسط (5) بصورة أقوى بكثير من الكرتين الأخريين (4)، (6)، والكرات المشابهة الكائنة عند الجوانب. وكذلك فإن الكرة(ن) بكونها مدفوعة نحو (ل)، تدفع الكرات (1)، (2)، (3)، الأولى نحو (ل)، والثانية نحو (ط)، والثالثة نحو (م)، لكن مع هذا الفارق وهو أن الكرة (1) هي التي، من بين الكرات جميعاً، تدفع بأشد ما يكون من القوة، لا كرة الوسط(2). وزيادة على ذلك فإن الكرات (1)، (2)، (3)، (4)، بكونها مدفوعة جميعاً في الوقت عينه من الكرات الأخرى (ن)، (ع)، (ح)، (ع)، تحرم بعضها بعضاً القدرة على المضي نحو الجانبين (ل) و(م) بالسهولة نفسها التي تمضي هذه الكرات بها نحو الوسط (ط). بحيث انه لو كان الفضاء (ل ط م) كله ممتلئاً بكرات صغيرة مماثلة، لكان اشعاع فعلها سيتوزع فيه بالطريقة نفسها التي قلت أن أشعة المذنبات تتوزع بها داخل الكرة (هـ ب ز)[14].

فإذا اعترضتم على ما تقدم بالقول أن التفاوت القائم بين الكرات (ن)، (ع)، (ح) (ع) و(1)، (2)، (2)، (3)، (4)، الخ. . ، أكبر بكثير من ذلك الذي فرضته بين أجزاء العنصر الثاني التي تؤلف الكرة (هـ ب ز) وتلك الكائنة مباشرة في الأسفل لجهة الشمس: فإنني أرد باننا لا نستطيع أن نستخلص من هذا أية نتيجة غير انه يجب ألا يحصل من الانكسار في الكرة (هـ ب ز)، بمقدار ما يحصل في الكرة التي تؤلفها الكرات (1)، (2)، (3)، (4) الخ. . . ؛ لكن لما كان هناك بالتالي تفاوتاً بين أجزاء العنصر الثاني الكائنة مباشرة تحت الكرة (هـ ب ز)، وتلك التي هي أدنى منها أيضاً لجهة الشمس، فإن هذا الانكسار يزداد أكثر فأكثر، كلما تقدمت الأشعة أكثر إلى الامام، بحيث انه، عندما تبلغ هذه الأشعة كرة الأرض (د أ و)، يمكن أن يكون مماثلاً لانكسار الفعل الذي تدفع به الكريات (1)، (2)، (3)، (4)، أو حتى أعظم منه. إذ من

(14) ينظر إلى هذه الكرة في الرسم السابع عشر (أعلاه، ص 145).

المعقول جداً ألا تكون أجزاء العنصر الثاني الكائنة عند الكرة (د أ و) هذه، بالمقارنة مع الأجزاء الكائنة عند الكرة (هـ ب ز)، أصغر مما هي الكرات (1)، (2)، (3)، (4)، بالمقارنة مع الكرات الأخرى (ن)، (ع)، (ح)، (ع).



ـ الرسم الثامن عشر ـ

ثبت بأهم المصطلحات المستخدمة في هذا الكتاب

أ

ائتمر	conspirer
آن	instant
اتسق - تصاف	s'agencer
اتفق	s'accorder
اثّر	agir
أثر	effet
احتمال	apparence
احساس	sentiment
أحس بـ	sentir
اختبر	expérimenter
اختلق - اخترع	feindre
اختلاط	confusion
أدرك (ادراكاً حسياً محضاً)	apercevoir
أدرك (ادراكاً حسياً - عقلياً: بمعنى حصول فكرة واضحة متميزة متأتية من ادراك حسي)	concevoir
أزلي	éternel
استحال	se réduire
استعداد	disposition
استلزم	requérir
استوعب (عقلياً)	concevoir
أصل	origine
أعاق - منع	empêcher
اعتبر	considerer
اعتقد	penser- croire
افناء - اتلاف	consumer
اكراه	contrainte
امتداد	étendue
امتزاج	mélange
انتظم	s'arranger
انحراف (السماء)	réfraction
بانحراف	obliquement
انحصر	se resserrer
انحل	se corrompre
انحلال	corruption
انضغط - تراص	se presser
انعكاس	reflexion
انكسار (الأشعة)	réfraction
أنوجد	se rencontrer

ب

بخار	vapeur- exhalaison
بدء ـ بداية	commencement
بدر	lune pleine
بدهي	évident
بديهة	évidence
برهان	démonstration
بسيط	simple
بصريات (علم البصريات)	dioptrique

ت

تأثير ـ أثر	effet
تأمل ـ تفحص	considérer
تبدل المظهر	paralaxe
تبع (نجم عن . .)	suivre
تجاوز	passer outre
تجربة	expérience
تجعد	se froisser
تخلخل	altération
تخيل	imaginer
تراصّ ـ انضغط	se presser
ترتيب	arrangement
تركيب	composition
تشظى	s'éclater
تشكل	se former
تصافّ ـ اتسق	s'agencer
تصور (تصوراً عقلياً)	concevoir
تضادّ	se contrairer
تضاعف	se redoubler
تعلّق	dépendre
تعلق	se suspendre
تغيّر	changement
تكوّر	s'arrondir
تكيّف	s'accomoder
تلقى	recevoir
تموّج	ondoyer
تناقض منطقي	répugnance
تنوّع	diversité- variété

ث

ثابت	immuable
ثبات	immutabilité
ثقل	pesanteur
ثقيل	massif

ج

جاذبية	pesanteur
جامد ـ صلب	solide
جانب ـ جهة	côté
جزء	partie
جسم	corps
جهد ـ مجهود	effort

ح

حاسة	sens
حال	mode
حالة	état
حجة	raison

حجم ـ ضخامة — grosseur
حد — borne
حذلقة — subtitité
حرك — remuer
حركة — agitation- branle- mouvement
حفظ — retenir- conserver
حقيقة — vérité
حكاية ـ قصة — fable

خ

خاص — particulier
خاصيّة — particularité
خامد — inanimé
خط ـ رسم — décrire
خفيف — léger
خلق — créer
خلاء ـ خال — vide
خواء — chaos

د

دائرة (السماء الخارجية) — circonférence
دائرة (داخل السماء) — cercle
دحض — refuter
دخان — fumée
دفع — pousser
دل — signifier
دليل (أدلة) — raison

ذ

ذرّة — atome
ذهن — esprit

ر

رأي — opinion
رجرج — ébranler
رغاء — écume
رقيق — rare[1]

س

سائل — liquide
ساطع — clair
سبب — cause
سحنة — contenance
سرعة — promptitude
سريع — prompt
سطح — superficie
سكون — repos
سماء — ciel
سماكة — épaisseur
سيارة ـ كوكب سيار — planète
سير ـ مجرى — cours

ش

شعاع — rayon
شعلة (شعلة اللهب) — flamme
شفاف — transparent
شكل ـ هيئة — figure

(1) انظر أعلاه: هامش الصفحة 66.

ص

صدّق	croire
صدفة	hasard
صعيد	plan
صفحة	face
صلب	solide
صنف	sorte
صنيعة	œuvre
صوت	son
صورة	forme
صوّر	représenter

ض

ضخامة ـ حجم	grosseur
ضفيرة (المذنّب)	chevelure
ضوء	lumière
ضيّق	étroit

ط

طبعي	naturel à notre âme
طريقة	façon
طفا ـ عام	floter[2]
طول	longueur

ظ

ظن	penser
ظهر	paraître

ع

عاق ـ أعاق	empêcher
عام	floter
عام	général
عرض	largeur
عَرَضا	par accident
عقل	intelligence
علاقة	raport[3]
علامة	signe
علة	raison
علّل ـ تعليل	rendre raison de..
عمق	profondeur
عمودياً	à plomb

غ

غاية	fin
غليظ	grossier
غير حي ـ خامد	inanimé
غير عادي	irrégulier
غير محدد	indéfini

ف

فريّرة	piroütete[4]
فرضية	hypothèse
فساد	corruption
فسحة	intervalle- espace
فسد	se corrompre
فعل	action- acte

(2) لا يثني ديكارت حرف «t».

(3) الملاحظة عينها بالنسبة لحرف «p».

(4) pirouette.

فكر	pensée
فكرة	idée
فكّر (اعتقد)	penser
فلك	firmament
فلكي	astronome
فهم	entendre

ق

قابل للتصديق	vraisemblable
قاس ـ صلب	dur
قاعدة	règle
قانون	loi
قدرة	puissance
قصة	fable
قطعة	portion
القمر في المحاق	lune nouvelle
قول	discours
قوة	force
بالقوة	en puissance

ك

كائن ـ كون ـ كيان	être
كابد	souffrir
كتلة	masse
كثيف	opaque
كرة	boule- sphère
كريّة	petite boule
كسر	rompre
كلام	paroles
كلمة (كلمات)	mot
كمية	quantité
كوكب	astre
كيفية	qualité

ل

لاتساوي ـ تفاوت	inégalité
لاتناهي	infinité
لاحظ	remarquer
لامتناه	infini
لا محدد ـ لا محدود	indéfini
لا نهاية	(L')infini
لطيف	subtil
لمس (حاسة اللمس)	attouchement
لمع	étinceler
لين	mol

م

ماء الفضة	eau forte
مادة	matière
متجانس	homogène
متحرك	mobile
متضمن (محوي ـ محتوى)	contenu
متناثر	épars
متوسط	médiocre- moyen
متين	ferme
مثّل	représenter
مجرى	cours
محال	impossible

محدد	déterminer
محصور	resserré
محض	pur
مختلط	mixte
مخيلة	imagination
مذنّب	comète
مركب	composé
مركز	centre
مروحة	éventail
مزيج	mêlé
مسافة	distance
مساو	égal
مستقيم	droit
مستمر	continu- continué
مشدود (نحو)	pressé (vers)
مشرق	Orient
مضاد	contraire
مضبوط	déterminé
مضطرم	ardent
مظلم	obscur
معجزة	miracle
معقول	intelligible
مغرب	Occident
مفارقة	paradoxe
مقابل	opposé
مقاومة	résistance
مقدار	grandeur
مكان	lieu- espace
ملهاب ـ قاذفة لهب	lance de feu
مماثل	pareil
ممتنع	impossible
منبسط	plat
منبع	source
منحرفاً	de travers
منع	empêcher
مانع	empêchant
مهندس	géomètre
مهيأ	disposé
مواضعة	institution
موضع	endroit
موضوع	objet
ميز	distinguer
ميل	inclination

ن

نار	feu
ناظر (نظير)	tel
نجم	étoile
نحو (على نحو أن . .)	de sorte que
نزع إلى . . .	tendre
نزوع	tendance
نسب ـ نعت	attribuer
نسبة	proportion
نظام	ordre
نظر	vue
نفس عاقلة	âme raisonnable
نقل	communiquer- transférer transmettre

نما - نمو — croître

نور — lumière

هـ

هالة — couronne

هدف — but

هلال — croissant- lune nouvelle

هواء — air

هوى (على هوانا) — à notre fantaisie à plaisir

هيئة — figure

و

واقعي — réel

وزن — poids

وسط — milieu

وضع - تهيؤ — disposition

المصادر والمراجع

1- Descartes, **Œvres philosophiques**, édition de F. Alquié, Garnier, Tome I (1963) et tome III (1973).

2- Descartes, Œuvres de Descartes, publiées par Charles Adam et Paul Tannery, XI, Nouvelle présentation, en Co-édition avec le CNRS, Paris, Librairie phtosophique J.Vrin, 1974.

3 ـ ديكارت، **مقالة الطريقة**، ترجمة جميل صليبا، اللجنة اللبنانية لترجمة الروائع، الطبعة الثانية، بيروت 1970.

4 ـ ديكارت، **التأملات**، ترجمة عثمان أمين، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، الطبعة الرابعة، 1969.

5- Descartes, **Œuvres scientifiques (extraits,** Classique Larousse, 1950.

6- Yvon Belaval, **Leibniz critique de Descartes,** TEL, Gallimard, 1960.

7- R. Dugas et P. Costabel, **Naissance d'une science nouvelle: la mécanique, im la science moderne,** PUF, Paris 1969.

8 ـ الدكتور عبد الله العمر، **ظاهرة علم الحديث**، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت أيلول 1983.

9 ـ مارسيل بارجوني ـ هورو، **ديكارت**، ترجمة جوزيف سماحة، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت 1974.

10 ـ الدكتور مهدي فضل الله، **فلسفة ديكارت ومنهجه**، دار الطليعة، بيروت 1983.

11 ـ الدكتور نجيب بلدي، **ديكارت**، دار المعارف بمصر، الطبعة الثانية، 1968.

12 ـ الدكتور نجيب بلدي، **باسكال**، دار المعارف بمصر، الطبعة الثانية، 1968.

13 ـ الدكتور جيروم غيث، **أفلاطون**، منشورات الجامعة اللبنانية، بيروت 1970.

14 ـ الدكتور جبور عبد النور والدكتور سهيل إدريس، **المنهل**: قاموس فرنسي عربي، دار العلم للملايين ودار الآداب، الطبعة السادسة بيروت 1980.

15 ـ أبو هلال العسكري، **الفروق في اللغة**، دار الآفاق الجديدة، الطبعة الأولى، بيروت 1973.

16- **Grand Larousse encyclopédique en dix volumes,** Librairie Larousse, Paris 1962.

17- **Dictionnaire encyclopédique Quillet,** Librairie Aristide Quillet, Paris 1968.

الفهرس

1999/1/42

دار المنتخب العربي
للدراسات والنشر والتوزيع
بيروت - لبنان